

**Univerzita Karlova v Praze**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



**Klára Blejštilová**

Preskripce redukční diety – teorie a praxe

Prescription of Weight Loss Diet – Theory and Practice

**Bakalářská práce**

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

**PRAHA 2016**

### **Poděkování:**

Velké poděkování patří mému vedoucímu bakalářské práce panu MUDr. Martinovi Matoulkovi, Ph.D. za odborné vedení a čas, který mi při zpracování mé závěrečné práce věnoval. Velmi si jeho pomocí vážím.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne 25. 7. 2016

.....

Klára Blejštilová

**Identifikační záznam:**

BLEJŠTILOVÁ, Klára. *Preskripce redukční diety – teorie a praxe. [Prescription of Weight Loss Diet – Theory and Practice]*. Praha, 2016. 36 s., 4 s. příloh, 11 tabulek, 8 grafů, 3 obr. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu VFN. Vedoucí práce MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

## **Abstrakt:**

**Úvod:** V současnosti je v České republice přibližně 60 % populace s nadváhou nebo obezitou. Léčebný postup při redukci váhy je stanoven na základě teoretických předpokladů.

**Cíl:** Cílem této bakalářské práce je srovnání preskripce redukční diety provedené na základě teoretických předpokladů se skutečnou energetickou potřebou zjištěnou na základě praktických měření.

**Metody:** Dobrovolníci se účastnili měření klidového energetického výdeje metodou nepřímé kalorimetrie na klinice endokrinologie a metabolismu III. interní kliniky VFN v Praze pod vedením MUDr. Martina Matoulka, Ph.D. Zároveň byl jejich klidový energetický výdej určen pomocí přístroje In body. Po dobu minimálně jednoho týdne si museli zapisovat svůj jídelníček.

**Výsledky:** Výsledky měření nepřímou kalorimetrií byly porovnány s výsledky měření bazálního výdeje pomocí metod In Body a prediktivní rovnice. Provedené porovnání potvrdilo domněnku o možné odlišnosti ve výpočtech skutečné bazální energetické potřeby. Zároveň byla srovnána energetická potřeba na základě zápisu pacientova jídelníčku s nepřímou kalorimetrií. Bylo zjištěno, že v případě snahy o redukci váhy, svůj jídelníček podhodnocuje 100% pacientů.

**Závěr:** Z prováděného výzkumu vyplývá, že není možné se spolehnout na výsledky měření běžnými dostupnými metodami, zejména pak u obézních pacientů. Je nutné zohlednit všechny výsledky dosažené všemi dostupnými metodami společně s podrobnou anamnézou pacienta. Podrobná anamnéza se ukázala jako klíčovou při stanovení správného postupu při redukci váhy.

**Klíčová slova:** obezita, klidový energetický výdej, nepřímá kalorimetrie, bazální výdej, redukce váhy

## **Abstract:**

**Introduction:** There is approximately 60 % of overweight or obese population in the Czech Republic at present. The treatment procedure for weight reduction is determined on the basis of theoretical assumptions.

**Objective:** The aim of this work is to compare the prescription of a weight-loss diet made based on theoretical assumptions with the real energy needs identified on the basis of practical measurements.

**Methods:** Volunteers have participated in a measurement of resting metabolic rate by method of indirect calorimetry at a clinic of Endocrinology and Metabolism at The 3rd Internal Clinic of Všeobecná fakultní nemocnice in Prague under the guidance of MUDr. Martin Matoulek, Ph.D. At the same time their resting metabolic rate was determined by device "In body". For the period of at least one week the volunteers had to write down their diet.

**Results:** The results of indirect calorimetry measurements were compared with the results of measurement of basal metabolic rate using methods In Body and predictive equation. A comparison confirmed the hypothesis of possible differences in the calculation of the actual basal energy needs. Energy needs based on the record of the patient's diet were also compared with indirect calorimetry. It was found that in the case of efforts to reduce weight 100% of patients undervalued their diet.

**Conclusion:** The result of the research shows that it is not possible to rely on the results of measurements by conventional methods available, especially in case of obese patients. It is necessary to take into account all the results obtained by all methods available, along with a detailed history of the patient. A detailed history proved to be crucial in determining the correct procedure for weight reduction.

**Key words:** obesity, resting metabolic rate, indirect calorimetry, basal metabolic rate, weight reduction

# Obsah

1 Úvod .....	1
2 Obezita .....	2
2.1 Historie obezity .....	2
2.2 Prevalence obezity .....	3
2.3 Etiopatogeneze .....	3
2.4 Obezita jako rizikový faktor.....	4
2.4.1 Obezita a kardiovaskulární onemocnění.....	4
2.4.2 Obezita a rakovina.....	5
2.4.3 Obezita a diabetes mellitus 2. typu.....	5
2.4.4 Obezita a dýchací systém .....	5
2.4.5 Obezita a pohybový aparát .....	5
2.5 Klasifikace obezity .....	6
2.6 Diagnostika.....	8
2.6.1 Anamnéza.....	8
2.6.2 Vyšetření tělesného složení .....	8
2.6.3 Laboratorní vyšetření.....	9
2.6.4 Energetická potřeba .....	9
2.6.4.1 Výpočet dle rovnice.....	9
2.6.4.2 Výpočet pomocí nepřímé kalorimetrie .....	10
2.6.4.3 Zápis jídelníčku .....	12
2.7 Léčba .....	12
2.7.1 Dietoterapie .....	12
2.7.1.1 Druhy diet.....	13
2.7.1.2 Dietní zásady .....	13
2.7.1.3 Jídelníček .....	15
2.7.2 Fyzická aktivita .....	17
2.7.2.1 Intenzita zátěže .....	17
2.7.3 Psychoterapie.....	18
2.7.4 Farmakoterapie.....	18
2.7.5 Bariatrická léčba .....	18
2.7.5.1 Restrikční bariatric .....	19

2.7.5.2 Malabsorbční metody .....	19
2.7.5.3 Kombinované metody .....	19
2.8 Prevence obezity .....	19
2.8.1 Dietní doporučení .....	19
2.8.2 Pohybová aktivita .....	20
3 Praktická část .....	21
3.1 Cíl .....	21
3.2 Hypotézy .....	21
3.3 Metodika a výzkumný soubor .....	21
3.4 Výsledky .....	22
3.4.1 Srovnání výsledků .....	22
3.4.2 Porovnání výsledků IC kuřáka .....	29
3.5 Hodnocení hypotéz .....	30
3.6 Diskuze a závěry .....	31
Seznam použitých zkratk .....	33
Seznamy obrázků, tabulek a grafů .....	34
Seznam literatury .....	35



## 1 Úvod

Podle výzkumů agentury STEM/MARK z roku 2008, kterého se účastnilo 2058 osob, se předpokládá, že 57% dospělé populace v České republice má problémy s nadváhou nebo je obézních. To je také důvod, proč zažívají „boom“ různé zaručené redukční či detoxikační diety. Názory na redukční režimy, především pak na internetu, se však velmi různí. Bohužel ani dietní sestry v tom nemají mnohdy jasno. (23)

V současné době se při indikaci redukční diety většinou vychází buďto z teoretických předpokladů odhadu energetické potřeby na základě výpočtu z prediktivních rovnic nebo ze zápisu pacientova jídelníčku. Výsledky získané těmito metodami se mohou však velmi lišit od skutečné energetické potřeby pacienta a může tak dojít k indikaci nevhodného dietního opatření. Cílem této práce je tyto domněnky výzkumným měřením potvrdit a následně vyhodnotit za účelem optimalizace opatření pro redukci váhy.

## **2 Obezita**

Obezita je chronické onemocnění spojené s akumulací nadměrného množství tukových zásob, které vede k rozvoji dalších neinfekčních onemocnění, mezi něž řadíme diabetes mellitus 2. typu, rakovinu či kardiovaskulární onemocnění. Za optimální podíl tuku v organismu je u muže považováno množství do 20% tělesné hmotnosti, u žen pak do 25% tělesné hmotnosti.

Obezita je odpovědná za 2-8% nákladů vynaložených na zdravotní péči a zhruba za 11-13% úmrtí v různých částech evropského regionu. Otázka obezity a s ní spojené výživy je v současné době považována za klíčový bod Akčního plánu 2015-2020, který je speciálně navržen za účelem omezení dostupnosti nezdravých potravin pro děti s cílem snížení epidemie obezity v budoucnu. (22)

### **2.1 Historie obezity**

Ačkoliv se v minulosti člověk potýkal spíše s obdobími nedostatku potravy než nadbytkem, výskyt obezity nebyl úplně ojedinělý. První doklady o výskytu obezity sahají do dob asi před 25 000 lety. Právě z té doby byly na mnoha místech ve světě nalezeny sošky tzv. Venuší, pro nás velmi známá soška Věstonické Venuše, objevena ve Věstonicích na jižní Moravě. Soška vyobrazuje ženu s abdominální obezitou a mohutným poprsím jako symbolem plodnosti. (2,5)

Obezita se vyskytovala i době starověkého Egypta, většinou však u Egyptanů z vyšších vrstev. Dokazují to rozborů kožních řas mumií některých faraonů, např. Ramsese III.

Opakem bylo pak období starověkého Řecka a Říma, kde byl velmi propagován zdravý životní styl a idol krásy představoval atletický typ postavy.

V období baroka se opět vracíme k zaobleným tvarům, které můžeme dnes vidět na vyobrazení buclatých andělíčků na freskách barokních kostelů.

První vážné zamyšlení nad příčinou vzniku a dopadů obezity vyslovil až roku 1727 Thomas Short. Řešení spatřoval v indikaci tzv. šetřící diety a zvýšení pohybové aktivity. V roce 1793 pak byla lékařem Thomasem Beddoesem vyslovena hypotéza, že za vznikem obezity stojí snížená schopnost organismu spalovat tuk.

V roce 1836 se poprvé v historii pokusil o klasifikaci obezity A. Quetelet, jehož klasifikaci využíváme dodnes (tzv. body mass index).

Od 20. století převažuje snaha udržet si štíhlou linii především díky rozvoji a vlivu módního průmyslu.

## 2.2 Prevalence obezity

Od roku 1980 se prevalence obezity v zemích evropského regionu ztrojnásobila, přičemž počet postižených se neustále zvyšuje, zejména pak u dětí. Podle odhadů WHO trpělo v roce 2008 více než 50% mužů a žen nadváhou a zhruba 23% žen a 20% mužů bylo obézních. Na základě posledních údajů se počet dospělých s nadváhou na území evropského regionu pohybuje mezi 30-70% a obézních pak 10-30%. (30)

V roce 2008 proběhl v České republice výzkum prováděný agenturou STEM/MARK, podporovaný Všeobecnou zdravotní pojišťovnou, kterého se účastnilo 2058 osob starších 18 let. Důležitým výsledkem byl jak počet obézních, a to 57% dospělé populace pohybující se v pásmu nadváhy či obezity, tak i postoj k obezitě zejména 78% mužů, kteří nepovažovali obezitu za problém. Dalším zajímavým výsledkem byla vykonávaná aktivita, kdy asi 40% mužů a více než 50% žen nevykonává žádnou pohybovou aktivitu. (23)

## 2.3 Etiopatogeneze

Příčinou vzniku obezity může být genetická výbava či působení zevních faktorů, jakožto vliv prostředí, životní období např. těhotenství, dopívání, přechod, jiná onemocnění, zanechání sportu nebo energetický nepoměr mezi příjmem a výdejem.

V současné době je největším problémem, a také hlavním rizikovým faktorem vzniku obezity, nadměrný příjem energie zejména pak tuků, způsobený nadbytkem potravin ve vyspělých zemích a nedostatečným energetickým výdejem. Fyzicky náročnou práci nahradil sedavý způsob života, z nedostatku potravin se stal přebytek. Tento stav, kdy převažuje energetický příjem nad energetickým výdejem, se nazývá pozitivní energetická bilance.

Dalším neméně zanedbatelným faktorem je genetická predispozice čítající až 50% rizika rozvoje obezity, přičemž v další generaci, v případě obou obézních rodičů, je riziko vzniku obezity až 80%. Těžko však říct, zda má opravdu tak velký podíl genetická výbava nebo zčásti i výchova v prostředí 2 obézních lidí. (24)

Asi v 1% případů může mít vliv na vznik obezity hormonální nerovnováha způsobená hypofunkcí štítné žlázy u hypothyreózy či zvýšené nadprodukce hormonů kůry nadledvin u Cushingova syndromu. (12)

Vznik obezity také může podporovat užívání psychofarmak většinou pak zvýšením chuti k jídlu, např. antagonisty serotoninu zvýšením chuti na sladké.

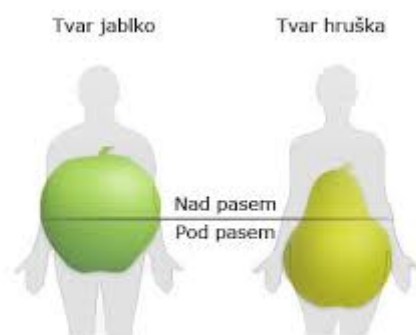
Kromě psychofarmak to mohou být i běžně užívané léky, které se svými anabolickými účinky aktivují lipogenezi, jako například některá antidiabetika či inzulin. Dále to mohou být léky, které snižují energetický výdej jako B-blokátory.

## 2.4 Obezita jako rizikový faktor

Obezita je významným rizikovým faktorem, který se podílí na rozvoji mnoha chronických onemocnění, jak je již zmíněno výše, zejména kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny a cukrovky 2. typu.

Z hlediska metabolických a kardiovaskulárních onemocnění je významný typ obezity androidní (tvar jablka) nebo také viscerální forma obezity. Tato forma obezity se vyznačuje nahromaděním tuku především v oblasti břicha. Druhým typem obezity, který má výrazně nižší riziko vzniku metabolických či kardiovaskulárních kombinací, je typ gynoidní (tvar hrušky) nebo také periferní forma obezity. (2,5,28)

**Obrázek 1** Androidní a gynoidní typ obezity



Zdroj: <http://www.hubnischuti.cz/wiki-detail.php?id=8>

Určení míry rizika vzniku metabolických a kardiovaskulárních komplikací je pak možné pomocí WHR indexu (waist to hip ratio) neboli poměru pasů a boků.

**Tabulka 1** Vztah obvodu pasu a zdravotního rizika (WHO, 1997)

Pohlaví	Obvod pasu (cm)	Zdravotní riziko
Muži	94 – 102	Zvýšené
	>102	Vysoké
Ženy	80 – 88	Zvýšené
	>88	Vysoké

Zdroj: <http://endokrinologie-obezitologie.cz/cs/clanky/obezita/obezitologie/>

### 2.4.1 Obezita a kardiovaskulární onemocnění

Nejčastější příčinou úmrtí ve vyspělých zemích je kardiovaskulární onemocnění, které je spojeno zejména s vysokým cholesterolem a vysokým krevním tlakem. Na zvýšení krevního tlaku se podílí rovněž obezita, stejně tak zvýšení hladiny cholesterolu v krvi způsobené nevhodnými stravovacími návyky u obézních.

### **2.4.2 Obezita a rakovina**

Podle výzkumu, který probíhal mezi lety 1967 a 1970 v Londýně za účasti více než 18000 mužů středního věku, je prokazatelný vztah mezi vznikem rakoviny a obezitou. Zvýšené riziko vzniku se pak podle studie týkalo zejména rakoviny konečníku, močového měchýře, tlustého střeva a jater. (20)

### **2.4.3 Obezita a diabetes mellitus 2. typu**

Dalším zdravotním rizikem spojeným s obezitou je vznik diabetes mellitus 2. typu, přičemž až 90% pacientů trpících tímto onemocněním má nadváhu nebo je obézních. Jedná se o onemocnění tzv. inzulinorezistence spočívající ve snížené senzitivitě periferních tkání na inzulin zapříčiněné množstvím tukové tkáně. (5,12,13)

Při dlouhotrvající špatné kompenzaci diabetu nastává řada vážných komplikací zejména aterosklerotické cévní změny, tzv. diabetická angiopatie. Nejčastěji tyto změny postihují koronární tepny za vzniku ischemické choroby srdeční, která je příčinou až 65% veškerých úmrtí.

Dále mohou být postiženy cévy sítnice oka, tzv. diabetická retinopatie, která později vede ke zhoršenému vidění nebo dokonce slepotě.

Poškození cév v ledvinách říkáme, tzv. diabetická nefropatie, která může vést až k chronické renální insuficienci, jež postihuje 20% diabetiků 2. typu po dvacetiletém trvání diabetu.

Kromě cévního systému může být také poškozen nervový systém, zde mluvíme o tzv. diabetické neuropatii, jejíž příznaky jsou od parestzie končetin až po vážné bolesti šíje spojené s poruchami citlivosti. U 15 – 25% diabetiků se pak vyvíjí tzv. diabetická noha, která může vzniknout na podkladě diabetické neuropatie nebo diabetické angiopatie, nejčastěji však jejich kombinací. (5)

### **2.4.4 Obezita a dýchací systém**

U těžších forem obezity se může často vyskytovat syndrom spánkové apnoe doprovázené silným chrápáním a špatnou kvalitou spánku. Pacienti trpí velkou únavou a vysokou spavostí v průběhu celého dne. Během spánku dochází k zástavě dechu až na několik desítek sekund v opakujících se intervalech za vzniku tzv. hypoxické vazokonstrikce, což je důsledek nedostatečné oxygenace krve. Příčinou vazokonstrikce je pak zvýšení krevního tlaku a tím zvýšení rizika kardiovaskulárních onemocnění. (9)

### **2.4.5 Obezita a pohybový aparát**

U obézních lidí jsou nadměrně přetěžovány především nosné klouby, což vede k rychlému opotřebení kloubních chrupavek a následnému rozvoji artrózy. Artróza

pak způsobuje pacientovi při námaze velkou bolest, což může vést k dalšímu nežádoucímu omezení pohybu.

## 2.5 Klasifikace obezity

V současné době má ze všech dostupných možných výpočtů relativní tělesné hmotnosti největší význam tzv. BMI index (z anglického „*body mass index*“) čili index tělesné hmotnosti. Tento index, také nazývaný Queteletův se vypočítá jako poměr hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny výšky v metrech. Pro klasifikaci vypočtené hodnoty nám poslouží tabulka dle WHO uvedená níže. (5)

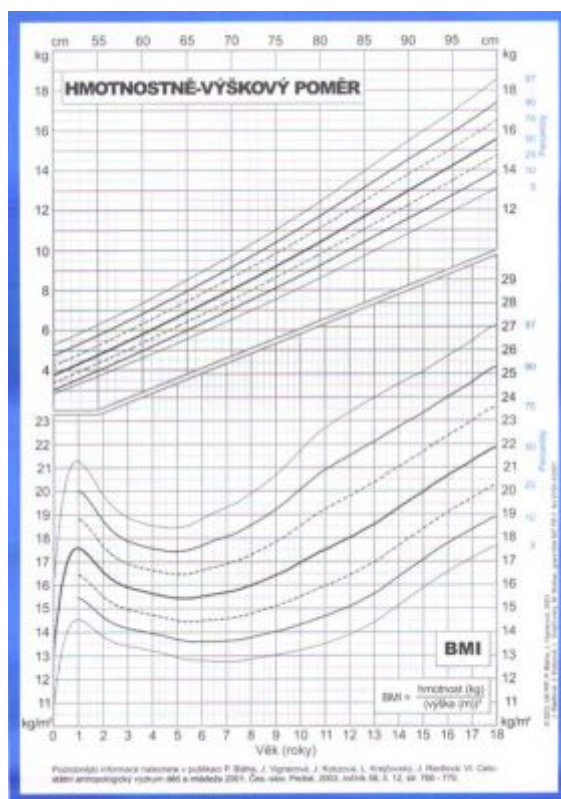
**Tabulka 2** Klasifikace BMI (WHO, 2006)

BMI	Klasifikace
< 18,5	Podváha
18,5 - 24,99	optimální váha
25 - 29,99	Nadváha
30 - 34,99	obezita prvního stupně
35 - 39,99	obezita druhého stupně
> 40	obezita třetího stupně

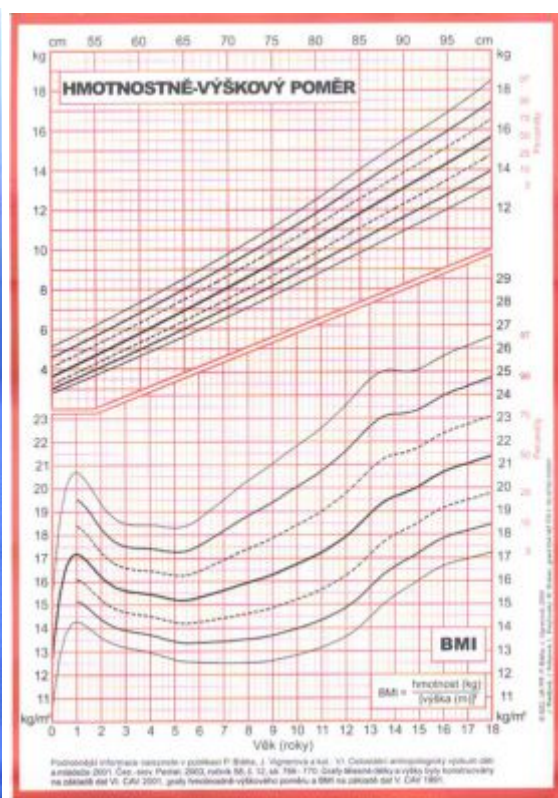
*Zdroj: <http://www.endokrinologie-mrugova.cz/redukce-hmotnosti/>*

Tento výpočet však neplatí pro děti a mladistvé, kde se poměr mezi svalovou a tukovou tkání mění v závislosti na věku a pohlaví, zejména pak v období puberty. Stejně tak se mění i závislost BMI na věku. Na základě těchto skutečností a výpočtů údajů ze 17 studií BMI percentilů je možné zjistit nadváhu i obezitu u osob do 18 let věku, viz percentilové grafy níže. (6)

**Graf 1** Percentilový graf - muži



**Graf 2** Percentilový graf - ženy



Zdroj: <http://epidemieobezity.upol.cz/index.php/verejnost/18-metody-urcovani-optimalni-telesne-hmotnosti>

### Percentilové pásmo

do 3. Percentilu

mezi 3.- 25. percentilem

mezi 25.–75. percentilem

mezi 75.–90. percentilem

mezi 90.–97. percentilem

nad 97. percentilem

### Hodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI)

velmi nízká hmotnost

snížená hmotnost (štíhlí)

normální hmotnost (proporcionální)

zvýšená hmotnost (robustní)

nadměrná hmotnost

Obezita

Zdroj: <http://epidemieobezity.upol.cz/index.php/verejnost/18-metody-urcovani-optimalni-telesne-hmotnosti>

BMI nemusí být vždy úplně vypovídající a hodnotící stav tukové tkáně, který je spojen s obezitou. U sportovců s vysokým podílem svalů může BMI dosahovat nadváhy či 1. stupně obezity, přičemž fakticky obézní nejsou. V tomto případě můžeme tento fakt velmi snadno odhalit pomocí výše zmíněného WHR indexu neboli poměrů pasů a boků. (3)

Další velmi jednoduchý, avšak v dnešní době ne příliš používaný výpočet pro posouzení ideální tělesné hmotnosti, představuje Brocův vzorec: tělesná výška (cm)/100. (5)

## **2.6 Diagnostika**

Pro diagnostiku obezity a bližší určení rozsahu přidružených onemocnění využíváme kombinaci fyzikálních a laboratorních vyšetření. Nezbytným základem správné diagnostiky obezity je získání podrobné anamnézy osobní, rodinné, farmakologické, sociální sportovní a nutriční. (29)

### **2.6.1 Anamnéza**

V osobní anamnéze je nutné se zaměřit na endokrinní onemocnění, dyslipidemie, kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus 2. typu, poruchy funkce ledvin a jater, dušnost či onemocnění pohybového aparátu. Důležitý je i vývoj hmotnosti v čase. Pátráme i po dalších okolnostech, které mohou být spojeny se vznikem obezity, jako jsou stresové situace, zanechání kouření, zanechání sportu nebo omezení pohybu ze zdravotních důvodů. (8)

Z rodinné anamnézy můžeme určit, jaké jsou predispozice jak k obezitě, tak i ke komorbidním onemocněním.

Dále je nutná podrobná farmakologická anamnéza vylučující závislost hmotnosti na užívání některých léků.

U žen provádíme gynekologickou anamnézu zaměřenou na pravidelnost menstruačního cyklu, potíže s otěhotněním a užívání antikoncepce. Důležité jsou i váhové přírůstky během těhotenství, kojení či po nástupu menopauzy.

Stěžejní je pak nutriční anamnéza týkající se stravovacích zvyklostí, chuťových preferencí, pravidelnosti a odhadu množství přijímané stravy. Budeme zjišťovat i závislost příjmu potravy na stresových situacích.

Ve sportovní anamnéze se ptáme na pravidelnost, intenzitu a délku trvání pohybové aktivity.

Nedílnou součástí je také anamnéza motivační, kde zjišťujeme zejména motivaci pacienta k léčbě. (8,5)

### **2.6.2 Vyšetření tělesného složení**

V současné době je nejvyužívanější metodou měření tělesného složení bioelektrická impedance (BIA). Principem je stanovení jednotlivých kompartmentů celkové tělesné vody. Využívá se střídavý elektrický proud o nízké a vysoké frekvenci. Proud o nízké frekvenci neproniká buněčnou membránou, tím pádem můžeme stanovit množství extracelulární tekutiny. Proud o vysoké frekvenci, více



než 100 kHz buněčnou membránou proniká, a tak můžeme snadno stanovit množství intracelulární tekutiny. Zatímco tuková tkáň je velmi nepropustná pro průchod elektrického proudu díky nízkému obsahu vody, svalové tkáň vede elektrický proud velmi dobře. Na základě této metody můžeme tak přesně stanovit rozložení tělesných zásob. Průběh měření je časově i technicky nenáročný. Pacient leží na zádech s připevněnými adhezivními senzory na každé končetině. Vyhodnocení pak proběhne během několika sekund pomocí softwaru. Toto měření provádíme nejčastěji přístroji In-body, Bodystat či Tanita. (3)

Nejpřesnější metodou měření tělesného složení je pak duální rentgenová absorpciometrie (DEXA). Pacient je vyšetřován vleže po dobu 20-30 minut a každá část jeho těla je podrobně rentgenována. Tato metoda je však velmi nákladná pro vysokou pořizovací cenu přístroje, a tak se využívá spíše pro vyšetření osteoporózy či výzkumné účely.

Naopak velmi levnou metodou, vyžadující však zručnost a zkušenost měřitele, je pak kaliperace. Princip této metody spočívá v měření tloušťky kožní řasy pomocí kaliperu. Naměřené hodnoty jsou pak porovnávány se standardy nebo jsou dosazovány do vzorců a výsledné hodnoty stanovují obsah tuku v těle. V současnosti se tato metoda spíše nevyužívá.

### **2.6.3 Laboratorní vyšetření**

Základní laboratorní vyšetření by mělo zahrnovat hladinu glykémie na lačno, stanovení lipidového profilu v séru (hladina celkového cholesterolu, HDL, LDL, triacylglycerolů), kyselinu močovou, jaterní testy, a koncentraci sérových proteinů (albumin, prealbumin, transferin). (2,3,12)

Při podezření na sekundární obezitu doplňujeme o další cílená vyšetření, např. hladina TSH (porucha funkce štítné žlázy), hladina kortizolu (Cushingův syndrom) nebo vyšetření androgenů (syndrom polycystických ovarií).

### **2.6.4 Energetická potřeba**

Pro stanovení správného postupu při léčbě obezity je důležitý výpočet individuální energetické potřeby organismu.

#### **2.6.4.1 Výpočet dle rovnice**

Pro jednoduché určení energetické potřeby se v praxi využívá výpočet bazálního metabolismu (BMR) dle rovnice Harrise a Benedicta se zohledněním termického efektu stravy (cca 10%) násobený faktorem aktivity. Bazální metabolismus je minimální energetická potřeba na udržení chodu základních metabolických dějů organismu.

Rovnice Harisse a Benedicta byla vytvořena na základě nepřímé kalorimetrie, viz níže pro výpočet bazální energetické potřeby organismu se zohledněním pohlaví, výšky a tělesné hmotnosti. Výpočet je udáván v kcal/24hod. (5)

BMR ženy

$$665,0955 + (9,5634 \times \text{váha v kg}) + (1,8496 \times \text{výška v cm}) - (4,6756 \times \text{věk v letech})$$

BMR muži

$$66,473 + (13,7516 \times \text{váha v kg}) + (5,0033 \times \text{výška v cm}) - (6,755 \times \text{věk v letech})$$

Dle získaných zkušeností tato propočtená hodnota relativně odpovídá bazálnímu metabolismu u normostenických dospělých jedinců bez jakékoliv patologie. Tuto rovnici nelze použít u gravidních a kojících žen, u lidí s nadváhou, obézních, dětí, u různých patologií, kdy se propočet zpravidla velmi liší od reálné hodnoty naměřené metodou nepřímé kalorimetrie (IC), což si podrobněji popíšeme v praktické části této práce. V praxi je tato metoda však velmi často využívána pro její časovou nenáročnost.

#### **2.6.4.2 Výpočet pomocí nepřímé kalorimetrie**

Nepřímá kalorimetrie je metoda měření klidového energetického výdeje. Přináší přesnější stanovení individuální energetické potřeby oproti výpočtu pomocí prediktivních rovnic. Klidový energetický výdej představuje zhruba 60-70% z celkového energetického výdeje za 24 hodin přičemž je zhruba o 15% vyšší než bazální výdej. Faktorem ovlivňujícím hodnotu klidového energetického výdeje je zejména rozložení tělesných zásob organismu, neboť svaly jsou metabolicky mnohem více aktivní než tuková tkáň, dále věk, tělesná teplota, hladovka, onemocnění endokrinního systému či zánětlivá odpověď organismu.

Měření klidového energetického výdeje metodou nepřímé kalorimetrie spočívá v měření množství vdechovaného kyslíku ( $VO_2$ ) a vydechovaného oxidu uhličitého ( $VCO_2$ ). Poměr mezi vdechovaným kyslíkem ( $VO_2$ ) a vydechovaným oxidem uhličitým ( $VCO_2$ ) udává respirační kvocient (RQ) v rozmezí hodnot 0,70 - 1 a pomocí upravené Weirovy rovnice je převeden na energetický výdej v kcal. Dalším důležitým výpočtem je měření vyloučeného dusíku (UN) močí, jakožto množství katabolizovaných proteinů (oxidace aminokyselin) v daném období. (14)

Weirova rovnice

$$REE = VO_2 \times (3,94) + VCO_2 \times (1,11) - UN \times (2,17)$$

Vycházíme přitom z předpokladu, že 1g dusíku v moči představuje 6,25 g bílkovin za spotřeby 5,921 l  $O_2$  a za uvolnění 4,75 l  $CO_2$ .

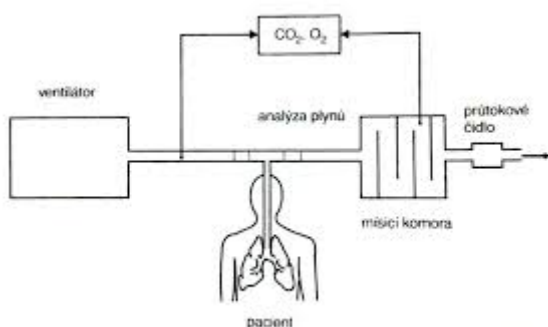
## **Kalorimetr, princip měření**

Kalorimetr je přístroj, který měří objem a průtok plynů, přičemž je schopen měřit opravdu nízké koncentrace těchto plynů v řádech několika tisícin. Před každým měřením je nutné ho kalibrovat.

Pacient dýchá vzduch z okolního prostředí a vydechuje oxid uhličitý, který prochází do kalorimetru, přičemž je měřeno jeho množství. Dýchání probíhá přes masku, která zakrývá nos i ústa pacienta nebo pomocí tzv. kanopy.

Díky známému množství oxidu uhličitého vytvořeného za určitou časovou jednotku je umožněn výpočet množství kyslíku potřebného k produkci oxidu uhličitého, a tím pádem lze vypočítat i množství vydané energie. Optimální doba měření by měla být alespoň 20 minut, aby bylo dosaženo 5-minutového intervalu ustáleného stavu, přičemž by pacient neměl být uveden do stavu spánku, aby nedocházelo ke svalovým záškubům a tím k možnému zvýšení energetického výdeje. U některých pacientů k ustálenému stavu nedojde ani po několika hodinách měření. Pakliže chceme znát skutečný klidový energetický výdej, s měřením musíme pokračovat až do dosažení ustáleného stavu. Pacient by měl být nalačno a neměl by den před měřením provádět jakoukoli sportovní aktivitu a pít alkohol. Měření by mělo být opakováno, nejlépe pak ve stejnou denní dobu a za stejných podmínek jako předešlé měření. (14)

**Obrázek 2** Schéma nepřímé kalorimetrie



Zdroj: ZADÁK, Z. *Výživa v intenzivní péči*

## **Klinický význam**

Největším přínosem metody nepřímé kalorimetrie je měření energetického výdeje u pacientů na jednotkách intenzivní péče, u kterých hrozí podvýživa nebo naopak. Dalším významným přínosem je změření skutečné energetické potřeby obézních pacientů, či u vrcholových sportovců. V praxi se však u obézních lidí pro finanční a časovou náročnost využívá spíše jen výjimečně či ve specializovaných centrech.

### **2.6.4.3 Zápis jídelníčku**

Energetickou potřebu můžeme také celkem dobře odhadnout na základě dosavadního energetického příjmu. Pro tento postup je nutný zápis pacientova jídelníčku s vážením či odhadem velikosti porcí, ideálně po dobu alespoň jednoho týdne. Nutný je i zápis časů jednotlivých chodů, množství tekutin, ale také alkoholu. Aby byl odhad co nejpřesnější a dosáhli jsme toho, že budou veškeré potraviny i tekutiny zaznamenány, je nutné, aby nosil pacient zápisník neustále při sobě a vše zaznamenal bezprostředně po konzumaci. V případě pozdějšího zápisu dochází k podhodnocení energetického příjmu o 30-50 %. Velkým přínosem pro stanovení správného postupu léčby nadváhy či obezity je také zápis pocitů při konzumaci jednotlivých denních porcí. V případě konzumace většího množství jídla v závislosti na stresových situacích nebo úzkostných stavech, je nutná spolupráce psychologa. Pro analýzu a vyhodnocení jídelníčků nám pak poslouží dostupné softwarové programy, které vypočítají celkový energetický příjem a současně rozložení živin. Důležité je zaznamenat i energetický výdej v podobě pohybové aktivity.

## **2.7 Léčba**

Hlavním cílem léčby obezity je především snížení rizika vzniku chronických onemocnění sdružených s obezitou či zlepšit jejich kompenzaci, což představuje úbytek již 5-10% hmotnosti. Základním léčebným postupem v léčbě obezity je kombinace vhodného dietního omezení, adekvátní pohybové aktivity a psychologické intervence vždy s ohledem na individualitu jedince. (3,11,12,13)

### **2.7.1 Dietoterapie**

Základem terapie je pomalé a plynulé snižování váhy, aby nedocházelo k rychlému úbytku na váze, a tím pádem i k výraznému úbytku svalové hmoty. V praxi se však často setkáváme, zejména pak u neprofesionálů ve výživových centrech, ale i v nutričních ambulancích, s nevhodnou indikací přísné diety na základě nepřesného odhadu skutečné energetické potřeby. Energetická potřeba se v tomto případě odhaduje z výpočtu dle rovnice Harrise a Benedicta se zohledněním termického efektu potravy a pohybové aktivity. Dlouhodobým držením takovéto diety dochází k rychlému úbytku svalové hmoty a tím ke snížení bazálního metabolismu. Následně dochází k aktivaci mechanismu šetřící bílkoviny, aby nedocházelo k dalším ztrátám svalové hmoty. Tyto mechanismy se u člověka vyvinuly v průběhu evoluce díky opakujícím se období nedostatku potravy. Jejich aktivace zapříčiní stagnaci váhy. U většiny pacientů dochází ke ztrátě motivace a návratu k původním dietním návykům. Navýšením energetického příjmu dojde velmi rychle díky menšímu bazálnímu výdeji k tzv. jo-jo efektu. Časté střídání váhy a opakované jo-jo efekty vedou k adaptaci organismu na dietu, kdy je bazální metabolismus

dlouhodobě snížen a k redukci váhy pak už ani dodržováním nízkenergetické diety nedochází.

### **2.7.1.1 Druhy diet**

Při indikaci vhodné diety budeme vycházet ze skutečné energetické potřeby zjištěné pomocí metody nepřímé kalorimetrie či ze zápisu jídelníčku, viz čl. 2.6.4.2 a čl. 2.6.4.3 se zohledněním pohybové aktivity. Výslednou hodnotu potom v případě redukční diety snížíme pouze o 1500-2000kJ, což by mělo odpovídat váhovému úbytku asi o 0,5 kg za týden. Dle doporučení by měl být také dodržen energetický poměr živin, a to tuky do 30%, bílkoviny do 20% a sacharidy kolem 50% celkového energetického příjmu. V tomto případě budeme tak hovořit o hypokalorické dietě. Doporučený odhadovaný energetický příjem s lehkou úrovní fyzické aktivity je u žen pak 5000-5800kJ, u mužů 6800kJ. (8)

V případě rychlého úbytku na váze se energie přidává, v případě stagnace se přistupuje k nízkenergetické dietě (LCD), která se pohybuje v rozmezí 3600kJ-4200kJ. V případě plánované chirurgické léčby obezity se krátkodobě před zákrokem doporučuje dieta přísně nízkenergetická, tzv. very low caloric diets (VLCD) v rozmezí mezi 1700-2500kJ. LCD a VLCD jsou velmi přísné diety, které musí být indikovány vždy pod dohledem zkušeného nutričního terapeuta nebo lékaře. (8,12,16)

V poslední době nabyly na popularitě tzv. proteinové diety. Diety s vyšším podílem proteinů a nižším podílem sacharidů zlepšují profily krevních lipidů a dalších metabolických markerů, což by mohlo vést k prevenci onemocnění srdce a diabetu. Nutné je však v tomto případě zohlednit kvalitu přijímaných bílkovin. Vysoký příjem červeného a zpracovaného masa je naopak spojen se zvýšeným rizikem kardiovaskulárních onemocnění, cukrovky či rakoviny tlustého střeva. Dále můžeme u vysokoproteinové diety brát v úvahu i termický efekt přijímané potravy. Organismus musí totiž vynaložit více energie na zpracování bílkovin, než na metabolismus jiných makronutrientů, a tím se zvýší i celkový energetický výdej. (19)

### **2.7.1.2 Dietní zásady**

Kromě restrikce denního energetického příjmu (o 1500-2000 kJ) je nutné dodržovat i další dietní zásady. Téměř nikdy však nelze u pacienta dosáhnout okamžitého dodržování veškerých dietních doporučení. Je nutné u každého pacienta individuálně odhadnout, co je v jeho možnostech dodržovat. V případě kladení velkých nároků na dodržování veškerých dietních zásad ihned při zahájení redukce váhy, dochází většinou u pacientů k porušení daných doporučení. Pocity viny, případný váhový nárůst pak vede ke ztrátě motivace a ukončení snahy o redukci

váhy. Proto je zprvu považováno za dostačující omezení potravin, jejichž konzumace má největší dopad na zdravotní stav pacienta. (16)

### ***Pravidelnost v jídle***

Jídelníček by měl obsahovat pestrou stravu rozdělenou do 3-6 denních jídel. V ideálním případě rozdělení do 5-6 porcí s časovými rozestupy po 3-4 hodinách. Většinou je ale zásadní dodržet alespoň 3 hlavní jídla během dne se stejným časovým rozestupem (snídaně, oběd, večeře). Velkou a častou chybou je vynechání snídaně. První jídlo dne tak přichází s rychlou svačinou po příchodu do práce případně až s obědem. Na další porci jídla zbývá čas většinou až večer, a tak je nutné energetický nedostatek během dne doplnit vydatnou večeří, případně ještě pochutinami při sledování televize.

Při zahájení redukce váhy je také nezbytná pravidelná pohybová aktivita, která nejen zabrání ztrátě svalové hmoty, ale zároveň pomůže v dodržování rozestupů mezi jídly.

### ***Tuky***

Tuky by měly tvořit 25-30% z celkového denního energetického příjmu. Důležité není jen množství, ale také kvalita tuků. Žádoucí je omezení nasycených mastných kyselin, které se nachází v živočišných potravinách (maso, mléčné výrobky, máslo). Doporučuje se úplně vyloučit uzeniny, které obsahují velké množství skrytého tuku, případně kupovat jen uzeniny s vysokým podílem masa. Kromě tuku obsahují uzeniny i vysoký podíl soli, jejíž množství je žádoucí při redukci váhy rovněž sledovat. Dále je nutné vyloučení transmastných kyselin vzniklých hydrogenací rostlinných olejů, které se vyskytují v levných margarínech, čokoládových polevách, ztuženém tuku, trvanlivém pečivu, a zejména pak v polotovarech a sypkých směsích na přípravu knedlíků, kaší apod. Naopak je doporučováno zvýšit příjem nenasycených mastných kyselin, které jsou přítomné v potravinách živočišného původu (ořechy, semena, ryby). (1,16)

### ***Sacharidy***

Sacharidy jsou základním zdrojem energie pro člověka a měly by pokrýt kolem 55% z celkového denního energetického příjmu. Stejně jako u tuků je nutné dbát na jejich kvalitu. Denní příjem sacharidů by měl být složen převážně z polysacharidů obsažených v obilovinách a luštěninách (pečivo, brambory, rýže, čočka atd.). Je nutné omezení jednoduchých cukrů zejména v podobě sušenek, čokoládových tyčinek, moučníků, apod., které většinou navíc obsahují i velké množství nasycených tuků a trans tuků. Naopak není žádoucí vyloučit z jídelníčku jednoduché cukry v podobě ovoce, které by však mělo být konzumováno

v rozumném množství. Energetický podíl jednoduchých sacharidů by neměl přesahovat 10% celkového denního energetického příjmu. (1,16)

### ***Bílkoviny***

Denní spotřeba bílkovin by měla pokrýt 12-15% denního energetického příjmu. V redukční dietě hrají bílkoviny významnou roli pro svůj sytící efekt. Při redukční dietě je zároveň nutný jejich dostatečný příjem, aby nedocházelo ke ztrátě svalové hmoty. Je tak mnohdy žádoucí jejich příjem při redukci hmotnosti navýšit, a to až o 20% celkového denního energetického příjmu. V jídelníčku by měly převažovat plnohodnotné bílkoviny, které jsou obsaženy v mase, mléčných výrobcích a vejcích (pozor ale na tučná masa a plnotučné mléčné výrobky). Zároveň je nutné nezapomínat ani na dostatečné množství rostlinných bílkovin, které se nachází v luštěninách a obilovinách. (1,16)

### ***Vláknina***

Vláknina se dělí na rozpustnou a nerozpustnou. Rozpustná vláknina absorbuje tekutiny a bobtná v trávicím traktu. Navozuje pocit sytosti a slouží jako prebiotikum pro střevní mikroflóru. Nerozpustná vláknina zvětšuje objem obsahu ve střevech a tím zrychluje průchod tráveniny. Tím se zkracuje doba účinku odpadních látek na střevní stěnu. Zároveň působí nerozpustná vláknina i proti zácpě. Preventivní účinky nerozpustné vlákniny jsou prokázány proti divertikulóze a kolorektálnímu karcinomu. Denní příjem vlákniny by měl být 30- 40g. Nachází se v ovoci, zelenině, bramborách, celozrnných výrobcích a luštěninách. (1,16)

### ***Tekutiny***

Doporučený příjem tekutin je 2-2,5 l tekutin denně. Je nutné však zohlednit roční období, pohybovou aktivitu, plochu kůže apod. Tekutiny by měly být složeny ideálně z neperlivé vody, je možné doplnit sklenicí jemně perlivé vody či minerálky, zejména v letních měsících. Zcela nevhodné jsou slazené nápoje, v případě redukční diety je nutné dát pozor i na stoprocentní džusy z důvodu vysoké energetické hodnoty. Při redukci váhy je také nutné omezení konzumace alkoholu, který může mnohdy navýšit denní energetický příjem i dvojnásobně. (16)

#### **2.7.1.3 Jídelníček**

Z hlediska léčby je důležitá dlouhodobá akceptovatelnost pacienta daného dietního opatření, proto by měla být dieta sestavena s ohledem na individualitu a preference pacienta. Ideální je naučit pacienta si vhodně sestavit jídelníček s daným energetickým příjmem a vhodným zastoupením živin. V současnosti jsou velmi užitečným pomocníkem tzv. rámcové jídelníčky. Rámcový jídelníček je rozdělen na

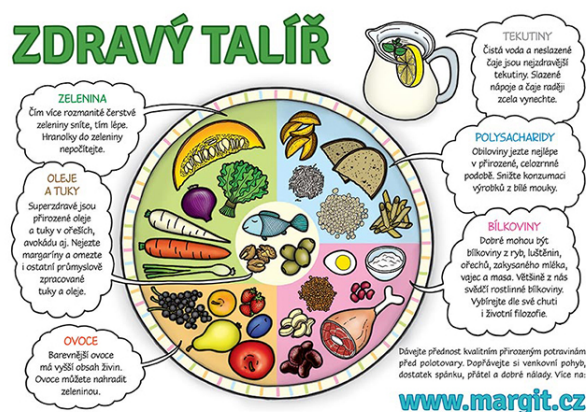
snídani, dopolední svačinu, oběd, odpolední svačinu, večeři a druhou večeři s daným počtem kJ u každého chodu. U jednotlivých chodů má pacient na výběr jednu potravinu bílkovinné a jednu potravinu sacharidové povahy s přesným počtem gramů. Dopolední svačina a druhá večeře je pak zastoupena ovocem či zeleninou. Pacient má tak jasný přehled o tom jaké potraviny by měl vhodně zkombinovat, ale má zároveň i možnost výběru dle jeho preference.

Dalším pomocníkem jsou různé softwarové programy jako nutriservis.cz či kaloricketabulky.cz, kde najdeme jak energetickou hodnotu tak i nutriční složení velkého množství potravin.

Co se týče světových databází, asi nejrozsáhlejší je Národní nutriční databáze podporovaná ministerstvem zemědělství USA. Tato nutriční databáze v současné době zahrnuje asi 9000 potravin a pokrmů s jejich nutričním složením. Na evropském či českém trhu je využitelnost této databáze velmi nízká kvůli kontinentální odlišnosti potravin. (8,27)

Pro sestavení denního jídelníčku nám může také pomoci potravinová pyramida. Tento systém je už ale poněkud zastaralý a pro nepřehlednost ho Ministerstvo zemědělství v USA (USDA) nahradilo tzv. zdravým talířem.

### Obrázek 3 Zdravý talíř



Zdroj: <http://www.margit.cz/zdravy-talir/>

Zdravý talíř je rozdělen do čtyř částí, přičemž největší část tvoří zelenina, o něco menší část pak zahrnuje ovoce. Upřednostňujeme zeleninu i ovoce vypěstované v dané lokalitě, protože zachovávají větší obsah vitaminů a minerálních látek. Další čtvrtinu tvoří složené sacharidy čili polysacharidy jako chléb, těstoviny, rýže a další. Poslední částí jsou bílkoviny v podobě ryb, masa (spíše drůbeží, králíčí), sýrů (tvrdých), luštěnin atd. Zdravý talíř doplňuje dostatečné množství tekutin, zejména pak čisté vody a zdravého oleje (olivový olej, řepkový olej).



### 2.7.2 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita by měla doplňovat redukční dietu při léčbě obezity, aby nedocházelo ke snižování svalové tkáně a možné adaptaci na nízký energetický příjem.

Fyzická aktivita by měla být volena s ohledem na zdravotní stav pacienta, věk, jeho dosavadní pohybovou aktivitu a fyzické možnosti. (7,8)

Americká společnost sportovní medicíny vydala doporučení (ASCM 1990):

1. Frekvence tréninku: 3-5x týdně
2. Intenzita tréninku: 60-90% tepové frekvence nebo 50-85% VO<sub>2</sub>max
3. Trvání tréninku: 20-60 minut nepřetržité aerobní aktivity (záleží na intenzitě, nižší intenzita delší trvání a naopak)
4. Výběr aktivity: vhodné jsou aktivity jako chůze, běh, jízda na kole, plavání

#### 2.7.2.1 Intenzita zátěže

K hodnocení intenzity zátěže v praxi využíváme změny tepové frekvence (TF). Hodnoty, z kterých vycházíme je klidová tepová frekvence a maximální tepová frekvence. Maximální tepovou frekvenci můžeme změřit pomocí spiroergometrického vyšetření nebo ji lze odhadnout podle vzorce  $TF_{max} = 220 - \text{věk}$ . Pacient si tak může snadno kontrolovat intenzitu zátěže pomocí snímače, který monitoruje TF na přístroji či na měřiči upevněného na zápěstí. Doporučená intenzita tréninku podle ASCM je pak 60-90% maximální tepové frekvence. Přičemž při redukčních programech a u nesportujících jedinců se doporučuje intenzita do 70%  $TF_{max}$  a delší trvání tréninku. Doporučená frekvence tréninku je pak alespoň 3x týdně. Mezi vhodné pohybové aktivity patří chůze, běh, jízda na kole, plavání. (10, 13)

U spousty obézních pacientů však maximální tepovou frekvenci nezměříme, pakliže je ovlivněna některými léky (např. betablokátory). V tomto případě určíme intenzitu tréninku subjektivním vnímáním zátěže pomocí Borgovi škály (viz tabulka níže). Doporučené intenzitě tréninku potom odpovídá rozmezí škály 11-14. (10)

**Tabulka 3** Borgova škála

Borgova škála - Subjektivní vnímání zátěže	
6	Minimální
7	Velmi, velmi lehké
8	
9	Velmi lehké

10	
11	Docela lehké
12	
13	Poněkud těžké
14	
15	Těžké
16	
17	Velmi těžké
18	
19	Velmi, velmi těžké
20	Nejtěžší

Zdroj: <http://www.zijzdrave.cz/novinky/pohyb/fitness-dj-hudba-pro-vase-hubnuti/>

### 2.7.3 Psychoterapie

Základem této léčby je kognitivně-behaviorální terapie (KBT), která analyzuje chování pacienta a rozebírá příčiny a důsledky jeho chování. Cílem této terapie je nalézt způsob, jak změnit chování, které vedlo k rozvoji obezity. Může jít například o frekvenci a množství přijímané potravy či psychické rozpoložení. (15)

Nejzásadnějším krokem v léčbě obezity je motivace. Obecně můžeme předpokládat jako vhodnou motivaci zdravotní stav, tlak ze strany partnera, rodiny, či společnosti. Každý pacient by však měl najít svoji vlastní motivaci, která ho bude skutečně hnát ke změně, a kterou bude chtít on sám. Dalším krokem je stanovení reálného cíle, kterého je možné dosáhnout. Každé dosažení stanoveného cíle vede k další motivaci a v pokračování redukce hmotnosti. (7, 8)

### 2.7.4 Farmakoterapie

Léčbu farmaky zahajujeme většinou až v případě selhání léčby nefarmakologické nebo při výskytu vážných komorbidních onemocnění. V současnosti se využívá k dlouhodobé léčbě obezity v ČR pouze orlistat. Jeho mechanismus účinku spočívá ve snížení množství vstřebávaných tuků a to asi o 30%, což se projeví steatoreou. Pokud nedochází v průběhu 12 týdnů ke snížení hmotnosti alespoň o 5%, doporučuje se léčbu ukončit. Užíváním orlistatu může docházet ke snížení vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích, vzácně pak ke zvýšenému vstřebávání oxalátů a následné tvorbě oxalátových konkrementů. (2, 3, 7)

### 2.7.5 Bariatrická léčba

Bariatric je chirurgická léčba obezity, ke které je přistupováno většinou až po selhání výše uvedených konzervativních léčebných postupů a zároveň se jedná o jeden z nejeftektivnějších způsobů redukce hmotnosti. Bariatrická léčba se indikuje u pacientů ve věku 18- 60 let s morbidní obezitou BMI  $\geq 40$  nebo u pacientů s BMI 35 - 40, u kterých dochází ke komplikaci jinými metabolickými onemocněními,

zejména pak diabetem 2. typu. Bariatrické metody dělíme na restriktivní, malabsorbční a kombinované. (4,7,17,21)

#### **2.7.5.1 Restriktivní bariatrie**

Jedná se o zákrok, který zmenšuje objem žaludku a tím pádem i množství přijaté potravy, které pak rychleji vyvolá pocit sytosti. U pacienta tak nedochází k pocitům hladu jako u běžné nízkoeenergetické diety. Mezi restriktivní metody patří adjustabilní bandáž, sleevegastrektomie a plikace žaludku.

#### **2.7.5.2 Malabsorbční metody**

Principem malabsorbční metody je snížení schopnosti trávicího traktu vstřebávat některé složky potravy a tím i snížení schopnosti zužitkovat část energie. Jde o nejradikálnější metodu bariatrického výkonu. Představitelem tohoto výkonu je tzv. biliopankreatická diverze.

#### **2.7.5.3 Kombinované metody**

Principem kombinované metody je jak omezení příjmu většího množství potravy najednou tak i omezení jejího trávení čili kombinací restriktivní a malabsorbční metody. Klasický příklad této metody je gastrický bypass.

### **2.8 Prevence obezity**

Zásadní kroky by měly být provedeny již v dětském věku, a proto vznikla evropská iniciativa v boji proti obezitě dětí (COSI). S iniciativou v současné době spolupracuje 25 zemí včetně České republiky. Jejím hlavním cílem je sledování trendů v oblasti nadváhy a obezity u školních dětí. Z výsledků vyplývá zhoršující se průběh epidemie. Iniciativa proto zahrnuje i plánování kroků pro zvrácení tohoto trendu. Prevence obezity u dětí je taky hlavní bod akčního plánu 2015-2020, který je speciálně navržen za účelem omezení dostupnosti nezdravých potravin pro děti s cílem snížení epidemie obezity v budoucnu. (22)

O významu prevence obezity hovoří i fakt, že toto onemocnění při delším trvání vede ke zhoršování a stává se komplexnější, přičemž ne všechna onemocnění spojená s obezitou jsou reverzibilní. Proto je velmi důležité už ve stadiu preobezity, čili BMI v rozmezí 25-29, stabilizovat hmotnost a zabránit nárůstu hmotnosti pomocí lehkých dietních opatření a adekvátní pohybové aktivity. (5)

#### **2.8.1 Dietní doporučení**

Pro prevenci civilizačních onemocnění bylo pro zdravé obyvatelstvo České republiky vydáno doporučení tzv. Zdravá 13. (26)

- pestrá strava rozdělená do 4-5 denních jídel
- nezapomínat na snídani
- příjem ovoce a zeleniny (2x více než ovoce) minimálně 500 g

- příjem vlákniny alespoň 30g/den
- luštěniny alespoň 1x týdně
- konzumace ryb a výrobků z ryb 2x týdně
- omezení příjmu tuků zejména ve skryté formě (tučná masa, tučné sýry, trvanlivé pečivo)
- živočišné tuky nahrazujeme rostlinnými
- zařazujeme mléko a mléčné výrobky, především zakysané
- omezení příjmu kuchyňské soli (pečivo, chipsy, sýry, uzeniny)
- omezení příjmu jednoduchých cukrů (slazené nápoje, pochutiny)
- dodržování pitného režimu alespoň 1,5 l vody denně (neslazené nápoje, nejlépe voda)
- omezení alkoholu (20 g alkoholu denně)

*Zdroj: Společnost pro výživu. Zdravá třináctka*

### **2.8.2 Pohybová aktivita**

Zvýšená pozornost by měla být věnována zejména pravidelné pohybové aktivitě. Podle výzkumu, prováděným agenturou STEM/MARK, má dlouhodobě největší vliv na nízké hodnoty BMI sportovní aktivita. Odhaduje se, že v evropských zemích není dostatečně aktivní více než jedna třetina dospělých, přičemž ženy jsou daleko méně aktivní než muži. Tento problém se bude snažit vyřešit nová strategie pohybové aktivity pro evropský region 2016-2025. Podle WHO se také odhaduje, že asi 150 minut týdně středně intenzivní aerobní fyzické zátěže, sníží riziko vzniku ischemické choroby srdeční asi o 30%, riziko vzniku cukrovky o 27% a riziko vzniku rakoviny tlustého střeva a prsu až o 25%, což má jednoznačnou spojitost právě s obezitou. (23,30)

#### ***Preskripce pohybové aktivity***

Aby byla pohybová aktivita z hlediska prevence významná, je nutné dodržet zásady frekvence, intenzity zátěže, délky trvání a druhu pohybové aktivity. Jako ideální frekvenci pohybové aktivity je alespoň 3x týdně, přičemž by měl být dodržen 1 den odpočinku, aby došlo k regeneraci svalové hmoty. Intenzita zátěže by měla odpovídat aerobní pohybové aktivitě do 70% TFmax a delší trvání tréninku. Pro pacienty s nadváhou, je vhodnější subjektivní vnímání zátěže pomocí Borgovy škály. Podrobněji o intenzitě zátěže v čl. 2.7.2.1. Ideální délka pohybové aktivity by měla dosahovat 40-50 minut při intenzitě do 70% TFmax se zohledněním pohybové a fyzické zdatnosti pacienta.

Při výběru druhu pohybové aktivity se bere v úvahu možnosti pohybu pacienta a předešla zkušenost s pohybem. Ideální pohyb je chůze, nordic walking nebo jízda na kole. (7, 10)

## **3 Praktická část**

### **3.1 Cíl**

Cílem této bakalářské práce je srovnání teoretické preskripce redukční diety se skutečnou energetickou potřebou pacientů zjištěnou na základě měření metodou nepřímé kalorimetrie.

### **3.2 Hypotézy**

H1 – Domnívám se, že rozdíl ve výsledných hodnotách měření klidového energetického výdeje mezi metodami nepřímé kalorimetrie a výpočtu dle rovnice Harrise a Benedicta bude větší než rozdíl ve výsledných hodnotách měření metodami nepřímé kalorimetrie a In body.

H2 – Domnívám se, že více než 50 % pacientů podhodnocuje svůj jídelníček.

H3 – Domnívám se, že kouření zvyšuje klidový energetický výdej.

### **3.3 Metodika a výzkumný soubor**

Výzkumného sběru dat pro tuto práci se účastnilo celkem 5 mužů a 6 žen. V 7 případech se jednalo o ambulantní pacienty 3. Interní kliniky VFN v Praze a zbylí 4 byli dobrovolníci. U každého ze zúčastněných proběhlo 1-6 měření klidového energetického výdeje metodou nepřímé kalorimetrie pod vedením MUDr. Martina Matoulka, Ph.D. Kromě měření kalorimetrem proběhlo u pacientů i měření přístrojem In Body.

Každý z pacientů se účastnil měření vždy v ranních hodinách, nalačno a bez předchozí zvýšené aktivity tak, aby bylo dosaženo co nejpřesnějších výsledků. Podrobnější postup měření je uveden v čl.2.6.4.2 teoretické části této práce.

Bohužel pro časovou náročnost měření a finanční nedostupnost přístroje proběhlo u některých pacientů pouze jedno měření metodou nepřímé kalorimetrie. U pacientů, kteří se účastnili více měření, však nebyly zjištěny výrazné odchylky jednotlivých měření. Proto se domnívám, že mohu považovat výsledek měření za věrohodný i v případě, kdy proběhlo měření u pacienta pouze jednou.

Veškerá data jsou anonymizována a zpracována do tabulek a grafů.

### 3.4 Výsledky

V tabulce 4 a 5 jsou zapsány naměřené hodnoty bazální potřeby, v případě opakujícího se měření, byla vybrána průměrná hodnota.

**Tabulka 4** Výsledky měření energetické potřeby mužů

	Počet měření	Nepřímá kalorimetrie (kcal)	Váha (kg)	Harris – Benedict (kcal)	In Body (kcal)	Nepřímá kalorimetrie/ Harris – Benedict	Nepřímá kalorimetrie/ In body	Tuk (%)	Svaly (kg)	E příjem (kcal)	B MI
M 1	6	2458	162,1	2765	2385	89%	103%	43,0	53,2	1190	52
M 2	2	2349	171,6	2946	2210	80%	106%	50,5	49,6	1693	57,5
M 3	3	2303	121,9	2198	1858	116%	124%	43,4	39	1441	43,6
M 4	1	1949	79,9	1789	1790	109%	109%	20,2	37,3	2446	24,7
M 5	3	2246	132,3	2422	1969	103%	114%	43,8	41,9	1657	40,7

**Tabulka 5** Výsledky měření energetické potřeby žen

	Počet měření	Nepřímá kalorimetrie (kcal)	Váha (kg)	Harris – Benedict (kcal)	In Body (kcal)	Nepřímá kalorimetrie/ Harris - Benedict	Nepřímá kalorimetrie / In body	Tuk (%)	Svaly (kg)	E příjem (kcal)	BMI
Ž 1	5	1138	54,5	1387	1398	82%	81%	12,7	25,8	2171	18,8
Ž 2	6	1252	70,9	1453	1329	86%	94%	37,3	24,8	1470	31,6
Ž 3	1	1269	56,3	1383	1211	92%	105%	31,3	21,0	1928	21,3
Ž 4	1	1110	121,2	1820	1597	61%	70%	53,0	31,9	1293	50
Ž 5	1	1776	67,1	1533	1618	116%	110%	14,7	32,0	1738	20,5
Ž 6	1	2226	122,1	1825	1732	122%	128%	47,9	35,7	1749	40,8

V tabulce č. 4 máme 5 mužů, muž č. 4 je jediný s normální váhou a nedrží žádnou dietu. Ostatní muži mají BMI přes 40 a trpí těžkou obezitou 3. stupně s dlouhodobou snahou o redukci váhy.

V tabulce č. 5 je 6 žen, z nichž je polovina obézních. Jedna z nich trpí obezitou 1. stupně a zbylé dvě obezitou 3. stupně. Všechny obézní ženy mají velkou snahu o redukci hmotnosti. Jedna žena má podváhu a dvě z nich mají váhu normální.

#### 3.4.1 Srovnání výsledků

Tabulky č. 6 a č. 7 porovnávají výsledky výpočtu bazálního metabolismu metodou nepřímé kalorimetrie a pomocí rovnice Harrise a Benedicta. Zároveň je uveden i rozdíl naměřených hodnot oběma metodami v kcal a v procentech. Protože nám nepřímá kalorimetrie udává hodnotu REE (klidový energetický výdej), který je

zpravidla o 10% vyšší než BMR (bazální výdej) viz čl. 2.6.4.2, jsou veškeré hodnoty uvedené v tabulkách již o zmíněných 10 % snižené.

**Tabulka 6** Porovnání metod nepřímé kalorimetrie (IC) a rovnice Harisse – Benedicta (HB) - muži

	HB (kcal)	IC (kcal)	Rozdíl (kcal)	Rozdíl (%)
<b>M1</b>	<b>2765</b>	<b>2458</b>	<b>307</b>	<b>11</b>
<b>M2</b>	<b>2946</b>	<b>2349</b>	<b>597</b>	<b>20</b>
<b>M3</b>	<b>2198</b>	<b>2303</b>	<b>105</b>	<b>16</b>
<b>M4</b>	<b>1789</b>	<b>1949</b>	<b>160</b>	<b>9</b>
<b>M5</b>	<b>2422</b>	<b>2246</b>	<b>176</b>	<b>3</b>

**Tabulka 7** Porovnání metod nepřímé kalorimetrie (IC) a rovnice Harisse – Benedicta (HB) - ženy

	HB (kcal)	IC (kcal)	Rozdíl (kcal)	Rozdíl (%)
<b>Ž1</b>	<b>1387</b>	<b>1138</b>	<b>249</b>	<b>18</b>
<b>Ž2</b>	<b>1453</b>	<b>1252</b>	<b>201</b>	<b>14</b>
<b>Ž3</b>	<b>1383</b>	<b>1269</b>	<b>114</b>	<b>8</b>
<b>Ž4</b>	<b>1820</b>	<b>1110</b>	<b>710</b>	<b>39</b>
<b>Ž5</b>	<b>1533</b>	<b>1776</b>	<b>243</b>	<b>16</b>
<b>Ž6</b>	<b>1825</b>	<b>2226</b>	<b>401</b>	<b>22</b>

U mužů největším rozdílem ve výsledku výpočtu podle rovnice a nepřímou kalorimetrií je hodnota 597 kcal (tab. 6), což představuje asi 2507 kJ. U žen je rozdíl ještě o něco vyšší, a to 710 kcal (tab. 7), což představuje zhruba 2982 kJ.

Rozdíl naměřených hodnot metodou nepřímé kalorimetrie a pomocí In Body je zaznamenán v tabulce 8 a 9.

**Tabulka 8** Porovnání metody In Body a nepřímé kalorimetrie (IC) - muži

	IC (kcal)	In Body (kcal)	Rozdíl (kcal)	Rozdíl (%)
<b>M1</b>	<b>2458</b>	<b>2385</b>	<b>73</b>	<b>3</b>
<b>M2</b>	<b>2349</b>	<b>2210</b>	<b>139</b>	<b>6</b>
<b>M3</b>	<b>2303</b>	<b>1858</b>	<b>446</b>	<b>24</b>
<b>M4</b>	<b>1949</b>	<b>1790</b>	<b>159</b>	<b>9</b>
<b>M5</b>	<b>2246</b>	<b>1969</b>	<b>277</b>	<b>14</b>

**Tabulka 9** Porovnání metody In Body a nepřímé kalorimetrie (IC) - ženy

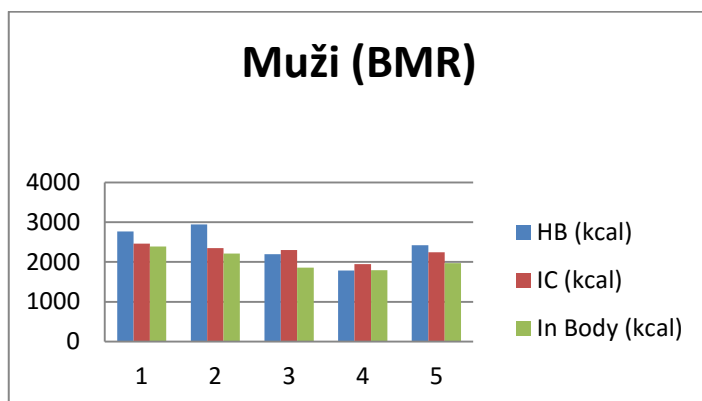
	IC (kcal)	In Body (kcal)	Rozdíl (kcal)	Rozdíl (%)
<b>Ž1</b>	<b>1138</b>	<b>1398</b>	<b>260</b>	<b>19</b>
<b>Ž2</b>	<b>1252</b>	<b>1329</b>	<b>77</b>	<b>6</b>
<b>Ž3</b>	<b>1269</b>	<b>1211</b>	<b>58</b>	<b>5</b>
<b>Ž4</b>	<b>1110</b>	<b>1597</b>	<b>487</b>	<b>30</b>
<b>Ž5</b>	<b>1776</b>	<b>1618</b>	<b>158</b>	<b>10</b>
<b>Ž6</b>	<b>2226</b>	<b>1732</b>	<b>494</b>	<b>28</b>

V případě srovnání naměřených hodnot nepřímé kalorimetrie (IC) a pomocí In Body jsou výsledné rozdíly průměrně menší než ve srovnání IC a výpočtu dle rovnice Harrise a Benedicta (HB). Maximální rozdíl u muže činí 445 kcal (1869 kJ) a u žen 494 (2075 kJ). Zajímavá je ale tabulka 9, kdy u 3 žen s normální váhou vychází rozdíl hodnot poměrně malý, zatímco u dvou žen s těžkou obezitou je rozdíl diametrální. V předchozí tabulce 7, která srovnává nepřímou kalorimetrii (IC) a výpočet dle rovnice Harrise a Benedicta (HB) je rozdíl u žen s normální váhou také daleko menší než u obézních. Obecně lze tedy říci, že přesnějších výsledků měření BMR pomocí rovnice Harrise a Benedicta (HB) či In Body je možno dosáhnout u normosteniků.

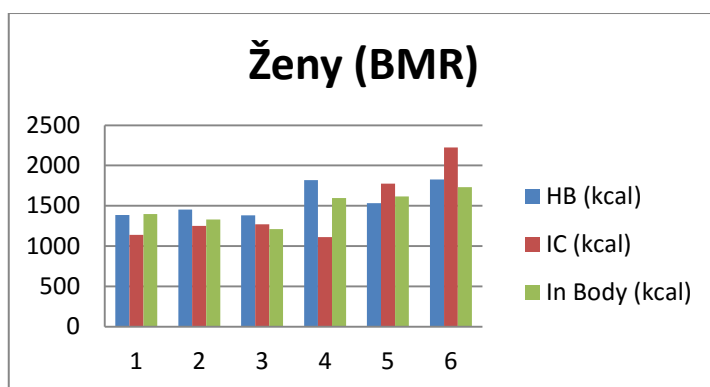
Pro srovnání všech měření lépe poslouží grafy 3 a 4.



**Graf 3** Bazální výdej muži



**Graf 4** Bazální výdej ženy



Jak už jsem uváděla v čl. 2.7.1.1, při zahájení redukční diety se současný energetický příjem poníží pouze o 1500-2000 kJ. V tabulkách 6 a 7 je však vidět, že pokud by se vycházelo z výpočtu prediktivní rovnice, výsledek by mohl být nadhodnocený. Příklad výrazného podhodnocení výsledku energetické potřeby je pak vidět u ženy č. 6 (Ž6), který ukazuje vyšší bazální výdej metodou nepřímé kalorimetrie. Rozdíl v tomto případě činí 401 kcal, což představuje asi 1684 kJ. Pakliže by se v tomto případě volila redukční dieta ponížená o 2000 kJ, ve skutečnosti by byl celkový příjem ponížen o 3684 kJ.

V žádném z případů výpočtu nedošlo ke shodnému výsledku. Minimální rozdíl činil 441 kJ a maximální rozdíl pak 2982 kJ.

Rozdíly jsou u některých výrazné a u některých méně. Jak je to možné? Podrobněji tak srovnám např. ženu č.4 (Ž4) a ženu č. 6 (Ž6), jelikož mají téměř stejnou váhu, ale velmi rozdílné výsledky měření. Nejprve bych ráda zvážila souvislost bazálního výdeje s tělesnou váhou, BMI či svalovou hmotou. Z tabulky 5 je ale jasné, že ženy mají téměř stejnou váhu, žena č. 4 má dokonce BMI 50 naproti ženě č. 6 s BMI 40 a přesto má menší bazální výdej o celou polovinu. Souvislost s váhou a BMI mohou tedy vyloučit. Dále bych mohla zohlednit věk, jelikož s věkem bazální výdej klesá. U žen zejména po menopauze. V tabulce není tato hodnota uvedena, ale žena č. 4

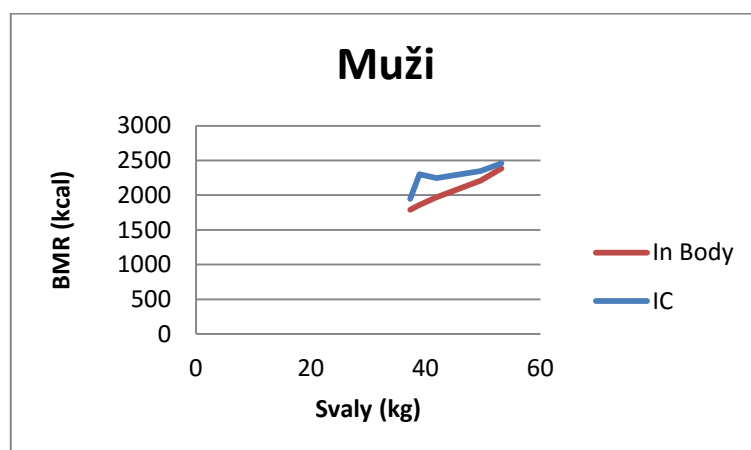
má 60 let a žena č.6 má 68 let. V případě klesajícího bazálního výdeje s vyšším věkem by tak měla mít žena č. 6, která je o 8 let starší, bazální výdej menší, což tak v tomto případě není. Závislost věku na bazálním výdeji mohu tedy také vyloučit.

Zohlednit bych mohla také pohybovou aktivitu, ale ani jedna z žen pravidelnou pohybovou aktivitu nevykonává. Žena č. 4 s BMI 50 má pohyb těžkou obezitou i velmi ztížen a chodí s pomocí holí.

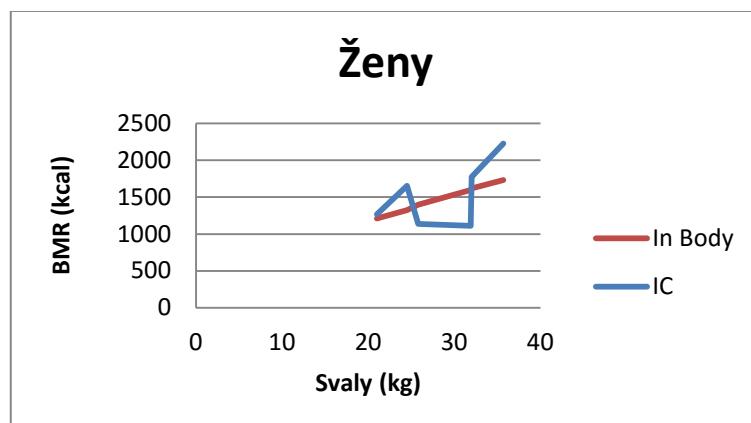
Další úvahou je souvislost mezi bazálním výdejem a množstvím svalů, jakožto aktivní tělesné hmoty. Z tabulky 4 a 5 vyplývá, že naměřené hodnoty BMR pomocí In body (zohledňuje množství svalové tkáně) jsou blíže hodnotám bazálního výdeje metodou nepřímé kalorimetrie než výpočtem pomocí rovnice Harrise a Benedicta.

V následujících grafech č. 5 a č. 6 je vidět rozdíl bazálního výdeje zjištěného na základě výpočtu pomocí nepřímé kalorimetrie a In Body v závislosti na množství svalů v kilogramech.

**Graf 5** Bazální výdej v závislosti na množství svalů - muži



**Graf 6** Bazální výdej v závislosti na množství svalů - ženy



Z grafů 5 a 6 vyplývá přímo úměrná závislost množství svalové hmoty a BMR pomocí In Body, kterou vyobrazuje v obou případech červená lineárně rostoucí křivka.

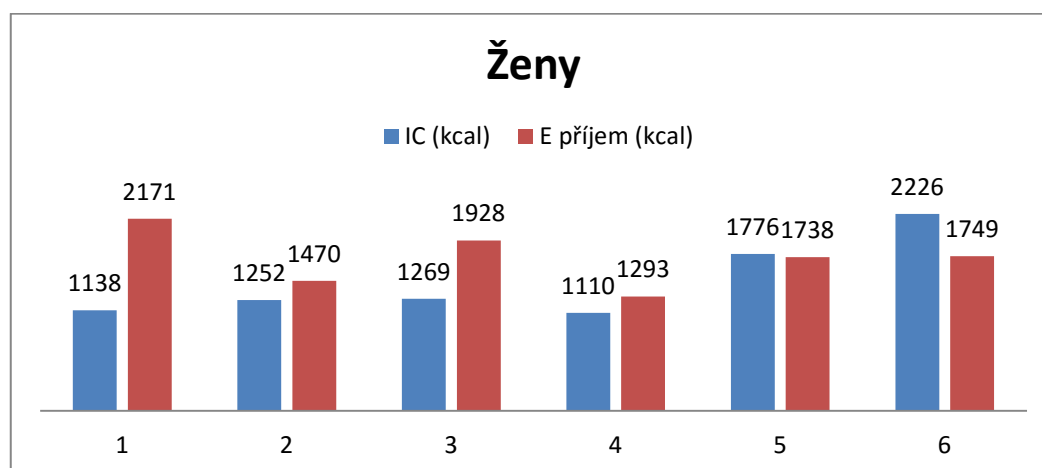
V případě porovnání s nepřímou kalorimetrií už však přímo úměrná závislost prokázána není. Přístroj In body je prezentován jako velmi přesný a jeho výsledky měření byly v několika studiích porovnávány s výsledky pomocí duální rentgenové absorpciometrie (DEXA) s koeficientem srovnání 0,98. V těchto studiích ale není jasné, zda bylo měření prováděno u normostenických či obézních pacientů. V současnosti se metoda nepřímé kalorimetrie považuje za nejpřesnější metodu měření klidového energetického výdeje. Pokud se hodnoty získané měřením pomocí přístroje In body od výsledků nepřímé kalorimetrie výrazněji liší, nelze je považovat za věrohodné.

Výše jsou tedy vzaty v úvahu hlavní metody, které se v praxi běžně využívají pro stanovení energetické potřeby pacienta. Nejčastěji se využívá k výpočtu bazální výdeje rovnice Harrise a Benedicta nebo přístroj In Body. V tabulkách č. 4 a 5 jsem však dokázala, že se výpočty pomocí těchto metod od skutečné potřeby zjištěné na základě měření pomocí nepřímé kalorimetrie liší.

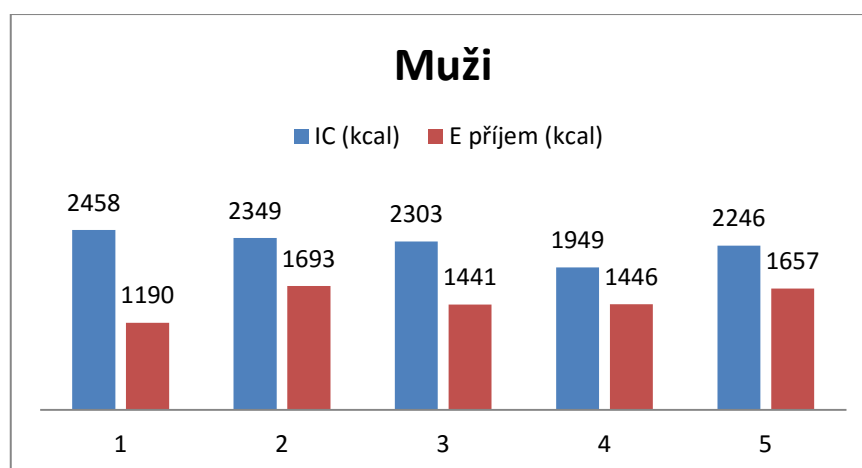
Dalším způsobem, jak zjistit skutečnou energetickou potřebu, je zápis pacientova jídelníčku viz čl. 2.6.4.3. Žena č. 4 má bazální výdej pomocí nepřímé kalorimetrie (IC) 1110 kcal a energetický příjem vypočtený ze zápisu jejího jídelníčku 1293 kcal, což vypovídá o pravdivosti jejího zápisu. Pomocí nepřímé kalorimetrie (IC) je tak jasné, proč žena nemůže zredukovat svoji váhu. Žena č. 6 má bazální výdej pomocí IC 2226 kcal a příjem 1749 kcal. U této ženy je denní energetický příjem hluboko pod hranicí její skutečné energetické potřeby, a pakliže nehubne, není její zápis jídelníčku pravdivý.

V grafu 7 a 8 je porovnání bazální potřeby (BMR) pomocí nepřímé kalorimetrie (IC) a celkového denního energetického příjmu na základě zapisovaného jídelníčku u všech měřených osob. Zpravidla by sloupec energetického příjmu měl být vyšší o 40% než sloupec výpočtu bazálního metabolismu pomocí nepřímé kalorimetrie (IC).

**Graf 7** Porovnání energetické potřeby metodou (IC) a zápisu jídelníčku - ženy



**Graf 8** Porovnání energetické potřeby metodou (IC) a zápisu jídelníčku - muži



U 6 z 8 obézních hodnota bazálního výdeje naměřená pomocí nepřímé kalorimetrie výrazně překračuje hodnotu celkového denního energetického příjmu. A protože jejich váha neklesá, je logické, že jejich zápis není pravdivý. Velmi podhodnocený jídelníček se týká pouze případů obézních osob, což naznačuje, že zápis záměrně zkresluje. Další možností je, že zápis osoby prováděly večer, kdy si na všechny potraviny již nevzpomněly, anebo nepovažovaly za nutné zapsat pochutiny či sladké nápoje.

Kromě měření tělesného složení a zápisu jídelníčku je také důležitá podrobná anamnéza, více o anamnéze viz čl. 2.6.1. V případě ženy č.6 je z anamnézy podstatných několik informací (anamnézy nejsou součástí ani tabulek ani příloh této práce). Výsledky z laboratoře nenaznačovaly, že by se mohlo jednat o sekundární obezitu. Na pohled však žena působila velmi unaveně, mluvila tiše, byla velmi bledá, což považuji za znaky ztráty energie v souvislosti s nízkým energetickým příjmem. V minulosti několikrát prošla přísnými redukčními režimy, ale vždy u ní došlo k jojo efektu. Jak jsem uvedla v teoretické části (čl. 2.7.1), v případě přísné

diety a nízkého energetického příjmu dochází k rychlému úbytku svalové hmoty a tím ke snížení bazálního metabolismu. Velmi nízký energetický příjem pak vede ke ztrátě energie a pacient není schopen takto přísnou dietu dlouhodobě akceptovat. Dochází tak k návratu k normálním stravovacím návykům a z důvodu sníženého bazálního výdeje k jojo efektu. Opakovanými jojo efekty dochází k adaptaci na nízký energetický příjem, což se pravděpodobně stalo u ženy č.6. Její bazální metabolismus se snížil natolik, že ani přísná redukční dieta nevede k redukci hmotnosti. U ženy č. 4 se v minulosti jojo efekty neopakovaly.

Pakliže bych neměla možnost měření metodou nepřímé kalorimetrie, mohla bych u ženy č. 6 adaptaci na nízký energetický příjem určit pouze z velmi podrobné anamnézy. Míru adaptace ale není možné prakticky odhadnout. V žádném případě není možné se spolehnout na výsledky měření přístrojem In body.

### 3.4.2 Porovnání výsledků IC kuřáka

Jak jsem zmínila v článku 2.6.4.2, při měření metodou nepřímé kalorimetrie by měly být dodrženy jisté zásady pro co nejpřesnější výsledek. Pacient by měl být nalačno, ideálně ráno, bez předchozí sportovní aktivity. V případě kuřáků se o absenci cigarety před měřením nehovoří. V tabulce 10 a 11 jsou patrné rozdíly u ženy č. 2 ve výsledcích bazálního výdeje po vykouření cigarety před měřením.

**Tabulka 10** Cigareta před měřením

Váha (kg)	HB (kcal)	IC (kcal)	In Body (kcal)	(IC/HB)	(IC/In Body)	Tuk	Svaly (kg)	E příjem (kcal)
71	1453	1629	1325	112%	123%	37,8%	24,6	1470
71	1453	1770	1325	115%	134%	37,2%	24,2	1470
71,1	1453	1557	1320	107%	118%	38,0%	24,8	1470

**Tabulka 11** Bez cigarety před měřením

Váha (kg)	HB (kcal)	IC (kcal)	In Body (kcal)	(IC/HB)	(IC/In Body)	Tuk	Svaly (kg)	E příjem (kcal)
71,2	1455	1224	1327	84%	92%	37,8%	24,9	1470
70,4	1450	1280	1334	88%	96%	36,7%	25,2	1470
71	1453	1252	1325	86%	94%	37,5%	24,4	1470

Tabulka 10 vyobrazuje naměřené hodnoty po vykouření 1-2 cigaret před měřením, zatímco tabulka 11 bez cigarety. Výsledný rozdíl u bazálního výdeje bez cigarety a s cigaretou je až o 317 kcal, což představuje 1331 kJ. Tento výsledek dokazuje

souvislost bazálního výdeje s kouřením. Proto má většina kuřáků po zanechání kouření problém s nárůstem váhy. Tento fakt je tedy nutné zohlednit při případném měření metodou nepřímé kalorimetrie a pacienta na tuto skutečnost upozornit.

Další podobný výsledek byl u ženy č. 3, která před jedním z měření snědla jablko, čímž se bazální metabolismus oproti jejímu průměru nalačno zvýšil o 290 kcal. V přepočtu na kilojouly je výsledný rozdíl 1218 kJ. Bohužel bylo toto měření, které nebylo nalačno, ojedinělé, proto jsem tento výsledek nezaznamenala do žádné tabulky. V každém případě to však naznačuje, že přijaté potraviny zvyšují energetický bazální výdej a případné hladovění bazální výdej snižuje.

### 3.5 Hodnocení hypotéz

V této práci byly stanoveny 3 hypotézy, které se výsledku všechny potvrdily.

H1 - Domnívám se, že rozdíl ve výsledných hodnotách měření klidového energetického výdeje mezi metodami nepřímé kalorimetrie a výpočtu dle rovnice Harrise a Benedicta bude větší než rozdíl ve výsledných hodnotách měření metodami nepřímé kalorimetrie a In body.

Ve výsledných hodnotách měření klidového energetického výdeje bylo dosaženo většího rozdílu v porovnání metody nepřímé kalorimetrie a výpočtu dle Harrise a Benedicta (710 kcal) oproti porovnání metody nepřímé kalorimetrie a In body (494 kcal). - **H1 se potvrdila.**

H2 – Domnívám se, že více než 50 % pacientů podhodnocuje svůj jídelníček.

Pakliže budu hodnotit pouze pacienty, kteří se snaží zredukovat váhu, jídelníček byl podhodnocen u 100% měřených pacientů. Pokud bych posuzovala pacienty, kteří se snaží zredukovat váhu, společně s dobrovolníky s normální váhou, byl jídelníček podhodnocen u 83% všech měřených. – **H2 se potvrdila.**

H3 – Domnívám se, že kouření zvyšuje klidový energetický výdej.

Výsledky měření potvrdily zvýšení bazální výdeje po vykouření cigarety až o 317 kcal. – **H3 se potvrdila.**

### 3.6 Diskuze a závěry

Tato práce srovnává teoretické předpoklady odhadu energetické potřeby na základě výpočtu z prediktivních rovnic, množství svalových zásob nebo ze zápisu pacientova jídelníčku se skutečnou energetickou potřebou změřenou metodou nepřímé kalorimetrie. Tato metoda je považována za nejpresnější k určení klidového energetického výdeje.

Studie byla pro finanční nedostupnost přístroje a časovou náročnost provedena pouze na menším vzorku pacientů a dobrovolníků. Nicméně lze konstatovat, že při opakování jednotlivých měření kalorimetrem u konkrétních pacientů nebyly zjištěny výrazné rozdíly ve výsledku bazálního výdeje.

Výsledky měření nepřímou kalorimetrií jsou porovnány s výsledky měření bazálního výdeje pomocí metod In Body a prediktivní rovnice. Provedené porovnání potvrzuje domněnku o možné odlišnosti ve výpočtech skutečné bazální energetické potřeby.

Největší odchylky bazálního výdeje u jednotlivých osob byly zjištěny mezi metodou nepřímá kalorimetrie a metodou výpočtu bazálního výdeje pomocí rovnice Harrise a Benedicta. Tato rovnice se v praxi hojně využívá pro její finanční a časovou nenáročnost. V teoretické části této práce jsem sice uvedla, že by se tato rovnice neměla používat u obézních, těhotných a dětí, avšak v praxi se tak bohužel běžně děje. Z tohoto výzkumu vyplývá, že rozdíl ve výsledku určení bazálního výdeje pomocí nepřímé kalorimetrie a výpočtu pomocí rovnice může být až 710 kcal. Při zahájení redukční diety by měl být jeho energetický příjem určený podle popsaných metod snížen o 350-450 kcal, jak je podrobně uvedeno v teoretické části této práce. Pakliže je ale odhad energetické potřeby stanoven pouze na základě výpočtu rovnice, nemůže být stanovena správná dieta odpovídající energetické potřebě pacienta. A nemůže tak být v tomto případě dosaženo ani správného dietního postupu.

O něco lépe je na tom porovnání výsledku měření bazálního výdeje pomocí In Body a nepřímé kalorimetrie. Výsledné rozdíly ve výpočtech bazálního výdeje jsou průměrně menší než ve srovnání výpočtu bazálního výdeje pomocí nepřímé kalorimetrie a rovnice Harrise a Benedicta. Bylo dosaženo maximálního rozdílu 494 kcal, což je v porovnání s předchozí metodou přesnější výsledek o 216 kcal. Ani v tomto případě, by ale díky poměrně velké nepřesnosti ve výsledku, nemohlo být dosaženo správného dietního postupu.

Nejméně věrohodným postupem při zjišťování skutečné energetické potřeby se ukázal zápis pacientova jídelníčku. U většiny obézních osob, které se snaží o redukci váhy, je energetický příjem výrazně pod hodnotou bazálního výdeje

naměřeného nepřímou kalorimetrií. Jelikož ani jedna z osob neeviduje dlouhodobě úbytek na váze, není jejich zápis energetického příjmu pravdivý. Na druhou stranu je v praktické části i podrobněji rozebrán případ adaptace na nízký energetický příjem, kdy zapsaný nízký energetický příjem odpovídá změřenému bazálnímu výdeji. Tato skutečnost je však zjištěna na až základě nepřímé kalorimetrie. Žádná z předešlých metod nemohla tento fakt odhalit.

Z tohoto výzkumu vyplývá, že není možné se spolehnout na výsledky měření běžnými dostupnými metodami, zejména pak u obézních pacientů. Když pomínu výpočet dle rovnice, který by se u obézních pacientů neměl provádět vůbec, tak ani výsledky pomocí In Body nejsou uspokojivé. Z praktické části této práce (dle výsledků měření) vyplývá přímo úměrná závislost bazálního výdeje na množství svalové hmoty pomocí In Body, což je i obecně platné pravidlo. V porovnání výsledků měření pomocí In body a nepřímé kalorimetrie nebyla tato přímo úměrná závislost potvrzena. Tím se ukázalo, že výsledky měření pomocí In body nelze považovat za spolehlivé.

Z mého výzkumného měření vyplývá, že výpočet bazálního výdeje podle rovnic nebo pomocí In Body by bylo možné uplatnit pouze na ideálního jedince. V případě pacientů s nadváhou nebo obézních nelze tyto metody uplatňovat.

Jelikož není v praxi běžně přístroj kalorimetr k dispozici, jeví se v tomto ohledu jako výchozí řešení odběr kvalitní a podrobné anamnézy s následnou diskuzí nad přineseným jídelním plánem. Jak jsem ale dokázala v této bakalářské práci, v případě snahy o redukci váhy je jídelníček ve 100% případů podhodnocený. Cílenými dotazy je ale možné ověřit autentičnost zápisu a z podrobné anamnézy odvodit případnou adaptaci na nízký energetický příjem.

Doufám, že by tato práce mohla být přínosem pro další vývoj při léčbě obezity pomocí dietního opatření. Indikace vhodného dlouhodobě akceptovatelného dietního opatření je základ perspektivních výsledků.



## Seznam použitých zkratk

ASCM – American College of Sports Medicine (Americká společnost sportovní medicíny)

BMI – Body Mass Index

BMR – basal metabolic rate (bazální metabolický výdej)

COSI – Childhood Obesity Surveillance Initiative (Evropská iniciativa v boji proti obezitě dětí)

DEXA – dual energy X-ray absorptiometry (duální rentgenová absorpciometrie)

HB – rovnice Harrise a Benedicta

HDL – high density lipoprotein (vysokodenzitní lipoprotein)

IC – indirect calorimetry (nepřímá kalorimetrie)

KBT – kognitivně-behaviorální terapie

LCD – low calory diet (dieta o nízké kalorické hodnotě)

LDL – low density lipoprotein (nízkodenzitní lipoprotein)

REE – klidový energetický výdej

RQ – respirační kvocient

TF – tepová frekvence

TFmax – maximální tepová frekvence

TSH – thyreotropní hormon

UN – močovinový dusík

VCO<sub>2</sub> – vydechovaný oxid uhličitý

VO<sub>2</sub> – vdechovaný kyslík

VO<sub>2</sub>max – maximální rychlost spotřeby kyslíku

USDA – United States Department of Agriculture (ministerstvo zemědělství)

WHO – World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

WHR – Waist-hip ratio

VLCD – very low calory diet (dieta o velmi nízké kalorické hodnotě)

## Seznamy obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Androidní a gynoidní typ obezity.....s.	4
Obrázek 2: Schéma nepřímé kalorimetrie.....s.	11
Obrázek 3: Zdravý talíř .....	16
Tabulka 1: Vztah obvodu pasu a zdravotního rizika.....s.	4
Tabulka 2: Klasifikace BMI .....	6
Tabulka 3: Borgova škála – subjektivní vnímání zátěže.....s.	17
Tabulka 4: Výsledky měření energetické potřeby mužů .....	22
Tabulka 5: Výsledky měření energetické potřeby žen.....s.	22
Tabulka 6: Porovnání metod nepřímé kalorimetrie a rovnice HB – muži .....	23
Tabulka 7: Porovnání metod nepřímé kalorimetrie a rovnice HB – ženy .....	23
Tabulka 8: Porovnání metody In Body a nepřímé kalorimetrie – muži .....	24
Tabulka 9: Porovnání metody In Body a nepřímé kalorimetrie – ženy .....	24
Tabulka 10: Výsledky IC kuřáka – cigareta před měřením .....	29
Tabulka 11: Výsledky IC kuřáka – bez cigarety před měřením .....	29
Graf 1: Percentilový graf muži.....s.	7
Graf 2: Percentilový graf ženy .....	7
Graf 3: Bazální výdej muži .....	25
Graf 4: Bazální výdej ženy.....s.	25
Graf 5: Bazální výdej v závislosti na množství svalů – muži .....	26
Graf 6: Bazální výdej v závislosti na množství svalů – ženy .....	26
Graf 7: Porovnání energetické potřeby metodou IC a zápisu jídelníčku (Ž) ..s.	28
Graf 8 : Porovnání energetické potřeby metodou IC a zápisu jídelníčku (M).s.	28

## Seznam literatury

### Knižní

1. FOŘT, Petr. *Tak co mám jíst?* 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 424 s. ISBN 978-80-247-1459-2
2. HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M. *Obezita: etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. 1. vyd. Praha: Grada, 1997. 126 s. ISBN 80-85824-67-1
3. HAINER, Vojtěch. *Základy klinické obezitologie*. 2., přepracované a doplněné vydání Praha: Grada, 2011. 422 s. ISBN 978-80-247-3252-7.
4. KASALICKÝ, Mojmír. *Tubulizace žaludku : Chirurgická léčba obezity*. 1. vyd. Praha : TRITON, 2007. 89 s. ISBN 80-7254-957-X
5. KASPER, Heinrich. *Výživa v medicíně a dietetika*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2015. 592 s. ISBN 978-80-247-4533-6
6. MARNOV, Z., PASTUCHA, D. *praktická dětská obezitologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 224 s. ISBN 978-80-247-4210
7. MATOULEK, Martin. *Manuál praktické obezitologie: nejen pro praktické lékaře*. 2014. 1. vyd. Praha: NOL, 2014. 160 s. ISBN 978-80-903929-4-6.
8. MULLEROVÁ, Dana. *Obezita – prevence a léčba*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2009, 261. s. ISBN 978-802-0421-463
9. KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 800 s. ISBN 978-80-247-3068-4
10. RADVANSKÝ, J., MÁČEK, M. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. 1. Vyd. Praha: Galén. 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3
11. SVAČINA, Š., MULLEROVÁ, D., & BRETŠNAJDROVÁ, A. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. 2., upr. Vyd. Praha: Triton, 2013. 341 s. ISBN 978-80-7387-699-9
12. SVAČINA, Štěpán a kolektiv. *Klinická dietologie*. 1. vydání. Praha: Grada, 2008. 381 s. ISBN 978-80-247-2256-6
13. SVAČINA, Štěpán. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén 2010, xxii, 505 s. ISBN 978-807-2626-762
14. ZADÁK, Z. *Výživa v intenzivní péči*. 2. vydání. Praha: Grada, 2008. 542 s. ISBN 978- 80-247-2844-5.
15. ZACHAROVÁ, E., HERMANOVÁ, M., ŠRÁMKOVÁ, J. *Zdravotnická psychologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 232 s. ISBN 978-80-247-2068-5
16. ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. 1. vyd. Praha: Current media. 2016. 422 s. ISBN 978-80-88129-03-5

## Internet

17. Banding klub [online] *Léčba obezity* [cit 26-7-25] Dostupné z: <http://www.bandingklub.cz/lecba-obezity.phtml>
18. Epidemie obezity [online] *Metody určování optimální tělesné hmotnosti*. 2005 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://epidemieobezity.upol.cz/index.php/verejnost/18-metody-urcovani-optimalni-telesne-hmotnosti>
19. Harvard School of Public Health. [online] *Food and diet* [cit 26-7-25] Dostupné z: <https://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-causes/diet-and-weight/>
20. International Journal of Obesity. [online] *Obesity and overweight in relation to organ-specific cancer mortality in London (UK): findings from the original Whitehall study*. 2005 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://www.nature.com/ijo/journal/v29/n10/full/0803020a.html>
21. MUDr. Matoulek Martin, Ph.D. *Bariatrická léčba* [online] 2016 [cit 2016-7-25] Dostupné z: <http://obezita.cz/?pg=clanek&nazev=bariatricka-lecba>
22. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online] *Zdraví 2020 Národní strategie ochrany a podpory zdraví*. 2015 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Admin/\\_upload/files/5/ak%C4%8Dn%C3%AD%20p1%C3%A1ny%20-%20p%C5%99%C3%ADlohy/AP%2002b%20prevence%20obezity.pdf](http://www.mzcr.cz/Admin/_upload/files/5/ak%C4%8Dn%C3%AD%20p1%C3%A1ny%20-%20p%C5%99%C3%ADlohy/AP%2002b%20prevence%20obezity.pdf)
23. Obesity-news [online]. *Obezita v České republice – exkluzivní výzkum o vývoji hmotnosti české populace*. 2010 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://obesitynews.cz/index.php?pg=clanek&id=266>
24. Obezita.cz [online] *Příčiny vzniku obezity*. 2016 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://obezita.cz/?pg=clanek&nazev=priciny-vzniku-obezity>
25. SLIMÁKOVÁ, Margit [online] *Zdravý talíř*. 2012 [cit 2016-7-25] Dostupné z: <http://www.margit.cz/zdravy-talir/>
26. Společnost pro výživu [online]. *Zdravá třináctka – stručná výživová doporučení pro širokou veřejnost*. 2006 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://www.vyzivapol.cz/zdrava-trinactka-strucna-vyzivova-doporuceni-pro-sirokou-verejnost/>
27. USDA National Agricultural Library [online] *USDA Food Composition Database*. Aktualizováno 2016 [cit 2016-7-25] Dostupné z: <https://ndb.nal.usda.gov/>
28. Vital Life [online] *Wellnes test* [cit 2016-7-25] Dostupné z: <http://www.hubnischuti.cz/wiki-detail.php?id=8>
29. VLČKOVÁ, Jana. *Obezita a možnosti její léčby – II. diagnostika a léčba obezity* [online] 2009 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2010-1-05-full.pdf>
30. WHO [online]. *Obesity and overweight*. Aktualizováno 2016 [cit. 2016-7-25] Dostupné z: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

## EVIDENCE VÝPŮJČEK

### Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svoji přednáškovou či publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze 25. 7. 2016

.....

Klára Blejštilová

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

[illegible]

## Přílohy

Klára Blejštilová  
Kolínská 1686/13  
130 00 Praha 3

Etická komise VFN v Praze  
Na Bojišti 1  
128 08 Praha 2  
3.patro

V Praze dne 3.2.2016

**Věc: Žádost o vyjádření EK k mé účasti při měření klidového energetického výdeje**

Vážení členové Etické komise VFN v Praze,

tímto dopisem Vás žádám o schválení mé účasti při měření klidového energetického výdeje u ambulantních pacientů III. Interní kliniky VFN v Praze za účelem sběru dat potřebných k mé bakalářské práci.

Jsem studentkou 3. ročníku 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze, obor "Nutriční terapeut". Tématem mé závěrečné práce je „**Preskripce redukční diety – teorie a praxe**“. Vedoucím této práce bude MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

Sběr dat bude spočívat v mé účasti při měření klidového energetického výdeje metodou nepřímé kalorimetrie u ambulantních pacientů kliniky endokrinologie a metabolismu, III.interní kliniky VFN v Praze. Následně budou tato data zpracována a představena v praktické části mé bakalářské práce.

Cílem toho měření je zjistit skutečný klidový energetický výdej a porovnat s výsledky prediktivních rovnic.

Studie by měla proběhnout v období od 01/03/2016 do 31/3/2016.

Předem děkuji za kladné vyřízení mé žádosti.

S pozdravem.

Klára Blejštilová

**Etická komise**  
**Všeobecné fakultní nemocnice v Praze**  
**ETHICS COMMITTEE**  
**of the General University Hospital, Prague**

Na Bojišti 1  
128 08 Praha 2  
tel. 224964131  
e-mail: zuzana.balikova@vfn.cz

Vážená paní

Klára Blejštilová

III. Interní klinika VFN a 1.LFUK – Obezitologická ambulance  
U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2

21.4.2016

čj. 202/16 S-IV (individuální výzkum)

**Zasílací adresa:** Kolínská 1686/13, 130 00 Praha 3

Vážená paní,

Etická komise VFN projednávala na svém zasedání dne 18.2. a 21.4.2016 Vámi předložený projekt – ind.výzkum čj.: 202/16 S-IV spolu s doplněnými dokumenty s čj.488/16 IS.

**Název studie: (individuální výzkum) - bakalářská práce - sběr dat**

Preskripce redukční diety – teorie a praxe

Datum doručení žádosti: 5.2.2016

**Datum jednání EK + čas/Date and time of Ethics Committee's session:**

1) **18.2.2016** (15,30 – 17,40 hod.) - pozastaveno - připomínky (Zaslány pro urychlení pouze e-mailem -bez seznamu členů – bude dodán s konečným stanoviskem).

- Doplněné dokumenty byly dodány dne 15.3.2016 pod čj. **488/16 IS**.

1) **21.4.2016** (15,30 – 18,00 hod.)

**Seznam hodnocených dokumentů/List of all submitted documents:**

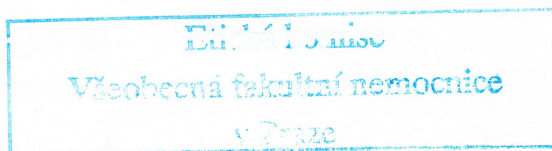
Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno /Approved		Vzato na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis z 3.2.2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník k předkládaným dokumentům – Zkrácený formulář EK VFN studii – individuálnímu výzkumu z 3.2.2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žádost o dotazníkovou akci podepsaná Mgr. Svobodovou 3.2.2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN v Praze bez finanční podpory třetím subjektem, vč. Souhlasu přednosta kliniky z 3.2.2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavní zkoušející: Klára Blejštilová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>488/16 IS</b>				
Průvodní dopis z 15.3.2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informace pro pacienta, česká nedatovaná verze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formulář informovaného souhlasu (ústní za přítomnosti 1 svědka), česká nedatovaná verze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Stanovisko etické komise:** EK vydává **souhlasné** stanovisko se sběrem dat z měření klidového energetického výdeje u ambulantních pacientů III.interní kliniky VFN v Praze **s doporučením** požádat pacienta v rámci jeho Informovaného souhlasu s indikovaným vyšetřením i o písemný souhlas s dalším zpracováním získaných výsledků a anonymizací výstupů ve Vaší bakalářské práci.

Podpis předsedy EK / Signature of Chairperson

MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc.

1/2





**Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ Time schedule for submission of the written Annual Report from the CT commencement:** ☒ **1x ročně/Once a year** ☐ Jiná lhůta/ Other

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /Reimbursement of costs related to assessment and issue of the EC opinion: ☐ Ano/Yes ☒ Ne, zdůvodnění/ No, reasons: Nesponzorovaný projekt

**Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled / List of clinical trial sites in the Czech Republic where EC has given its opinion and will perform supervision:**

Místo hodnocení/ Jméno zkoušejícího Trial Site / Name of Investigator	Místní EK Local EC	Adresa místní EK Address
Klára Blejštilová, III. Interní klinika VFN a 1.LFUK – Obezitologická ambulance, U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

**Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:**

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK* Ano Ne Yes No	Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance Ano Ne Yes No	Hlasoval Voted Ano Ne Yes No				
MUDr.Josef Šedivý, CSc.	M/M	Clinical Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr.Magda Šišková, CSc.	Ž/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Místopřed- seda/Vice- chairperson	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
JUDr.Milada Džupinková, MBA	Ž/F	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Jana Farkačová	Ž/F	Lab.Technician	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Doc.MUDr.Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Ing.Antonín Grošpic, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
Prof.MUDr.Eva Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr.Hana Honová	M/M	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr.Anna Jedličková	Ž/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr.Jiří Kolář	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr.Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof.MUDr.František Perlík, DrSc.	M/M	Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof.MUDr.Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Mgr.Libuše Roytová Mgr.ThLic.of Theologie	Ž/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr.Kateřina Rusinová, MgA.,Ph.D.	Ž/F	Anesthesiologist- Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
JUDr.Šárka Speciánová	Ž/F	Lawyer	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr.Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nefrologist	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof.MUDr.Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatrist – AdolescentMed	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

pozn: \* Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci./The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column :

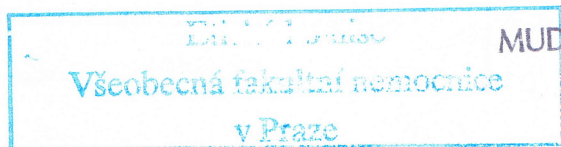
☒ Ano/Yes ☐ Ne/No

Komentář/Comments:

Datum/Date: 21.4.2016

Podpis předsedy EK nebo zástupce  
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson

2/2



MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc.



Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK* Ano Ne Yes No	Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance Ano Ne Yes No	Hlasoval Voted Ano Ne Yes No				
MUDr. Josef Šedivý, CSc.	M/M	Clinical Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr. Magda Šišková, CSc.	Ž/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Místopřed- seda/Vice- chairperson	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
JUDr. Milada Džupinková, MBA	Ž/F	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
Jana Farkačová	Ž/F	Lab. Technician	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Ing. Antonín Grošpic, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof. MUDr. Eva Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr. Hana Honová	M/M	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr. Anna Jedličková	Ž/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr. Jiří Kolář	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof. MUDr. František Perlík, DrSc.	M/M	Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Mgr. Libuše Roytová Mgr. ThLic. of Theologie	Ž/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
MUDr. Kateřina Rusinová, MgA., Ph.D.	Ž/F	Anesthesiologist- Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
JUDr. Šárka Špeciánová	Ž/F	Lawyer	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				
MUDr. Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nefrologist	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatrist – Adolescent Med	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				

pozn: \*Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci./The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column :

☒ Ano/Yes

☐ Ne/No

Komentář/Comments:

Datum/Date: 18.2.2016

Podpis předsedy EK nebo zástupce  
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson

MUDr. Josef ŠEDIVÝ, CSc.



